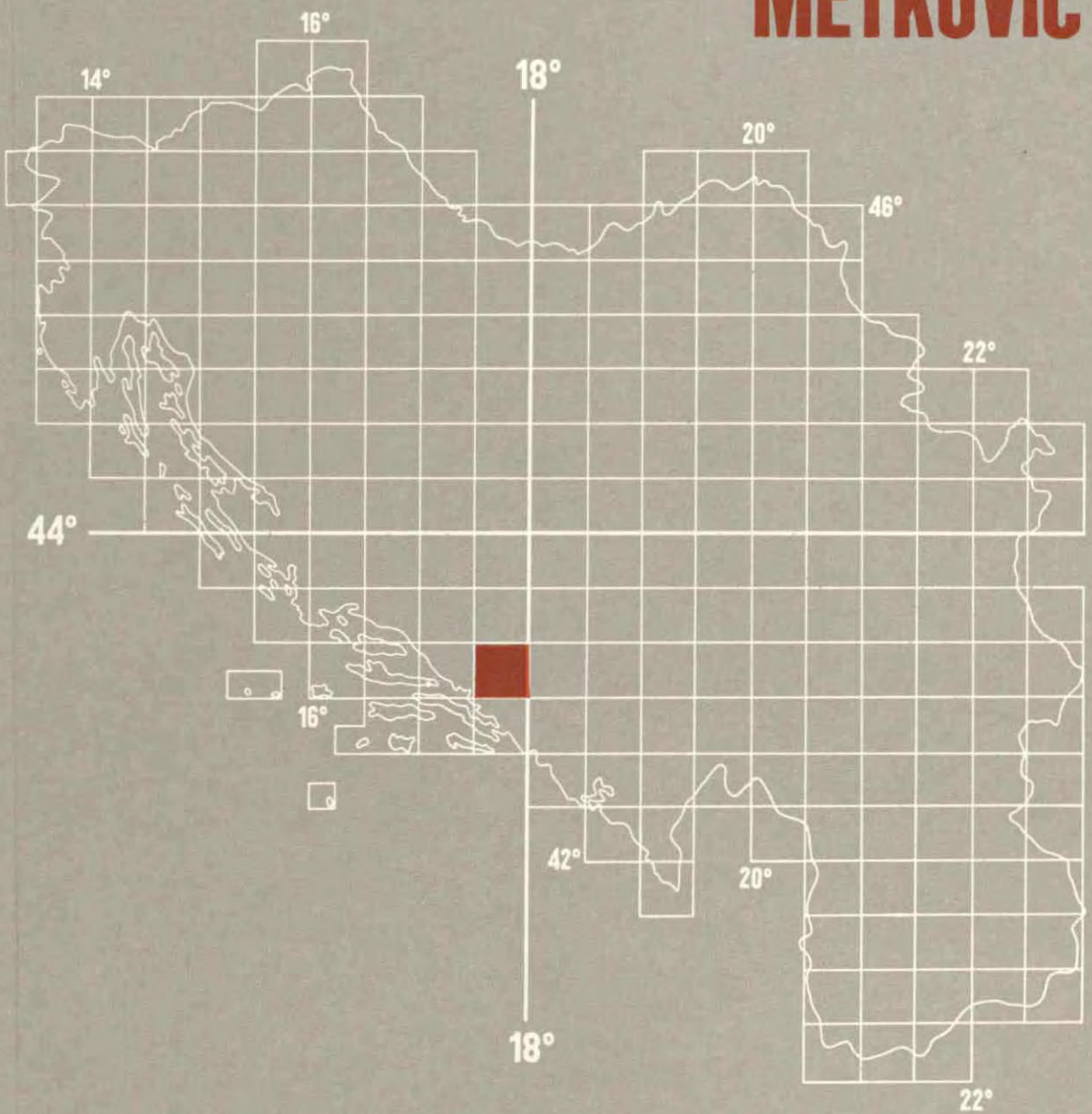
SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA

1:100 000

K 33–36
METKOVIĆ



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

TUMAČ
za list

METKOVIĆ
K 33-36

Beograd
1977.

REDAKCIONI ODBOR

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Boris Sikošek

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Štampano u tiražu od 500 primjeraka kao sastavni dio primjerka lista
s kojim se pakuje u plastičnu futrolu

Štampa „Privredni pregled" — Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

KARTU I TUMAČ IZRADIO

INSTITUT ZA GEOLOŠKA ISTRAŽIVANJA
SARAJEVO
1971.

Autori karte: VID RAIĆ, JOSIP PAPEŠ, SALEM BEHLILOVIĆ, IVAN CRNOLATAC, MLADEN MOJIĆEVIĆ, MILAN RANKOVIĆ, TEOFIL SLIŠKOVIĆ, BORIVOJE ĐORĐEVIĆ, BRANISLAV GOLO, ANTON AHAC, PETAR LUBURIĆ I LJUBOMIR MARIĆ.

Autori tumača: VID RAIĆ I JOSIP PAPEŠ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKI PREGLED TERENA 5
RANIJA ISTRAŽIVANJA 8
KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA 11
OPIS KARTIRANIH JEDINICA 15
Vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama 15
Dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci 16
Vapnenci s globotrunkanidama 16
Vapnenci s hondrodontama 17
Vapnenci s rudistima 18
Vapnenci s keramosferinama i rudistima 19
Paleogen 20
Liburnijski slojevi 20
Alveolinsko-numulitni vapnenci 21
Klastične naslage eocena 21
Neogen 23
Lapori i konglomerati s klivunelama 23
Laporci, gline i pješčenjaci s lignitom .. 24
Kvartar 24
Aluvij 24
Proluvium 25
Deluvium 25
Sipari i siparišne breče 25
Organogeno-barski sedimenti 25
Jezerski i barski sedimenti 25
Bigar 26
Limnoglacijalni sedimenti 26
TEKTONIKA 27
Svitavsko-ljubuška tektonska jedinica .. 27
Stolačko-čitlučka tektonska jedinica .. 28
Blagajska tektonska jedinica 30
Veleška tektonska jedinica 31
Neogenski baseni 31
MINERALNE SIROVINE 32
Boksit 32
Ugljen 34
Treset 34
Bitumen 34
Građevinski materijal 35
ISTORIJA STVARANJA TERENA 36
LITERATURA 38

UVOD

Geološko kartiranje na listu Metković 1 : 100 000 u svrhu izrade OGK-e, započeto je 1958., a završeno 1970. godine.

Od 1958. do 1961. godine terenski radovi obavljeni su prema nepotpunim standardima, kao i bez predhodne fotogeološke obrade. Tom prilikom napisani su i prethodni tumači za listove Metković 51 i 54.

U 1960. i dijelom 1961. godini kartiran je ostali dio lista Metković i to: dijelovi sekcije Opuzen i Bijača, kao i sekcija Podvelež i Jasenica. Na kartiranju lista Metković u ovom razdoblju radili su slijedeći geolozi: Behlilović S., Crnolatac I., Đorđević B., Mojićević M., Papeš J., Raić V., Ranković M., Sliškovič T. i geološki tehničari Luburić P. i Marić Lj.

Na reambulaciji, kao i na finalizaciji lista, koje je započeto u 1968. godini, a završeno 1971. godine, učestvovali su: Ahac A., Golo B., Papeš J. i Raić V.

Kabinetsku obradu lista izvršili su: Ahac A., Papeš J. i Raić V.

Tumač je sastavio: Vid Raić.

Laboratorijske analize vršene su u laboratorijama Geološkog zavoda u Sarajevu u Institutu za naftu u Zagrebu i to:

Mikropaleontološke analize krednih naslaga izvršila je Vlahinić Ksenija.

Makropaleontološke analize krednih naslaga izvršili su Sliškovič T. i Brković G.

Analize tercijarnih makro i mikro fosila izvršila je Stojčić B.

Sedimentološke analize karbonatnih stijena izvršila je Gaković J.

Analize klastičnih stijena izvršila je Maksimović V. i Sijerčić Z.

Kemijske analize boksita izvršio je Bahor F.

Bituminološko-luminiscentne i kemijske analize bitumena izvršene su u laboratorijama Instituta za naftu u Zagrebu.

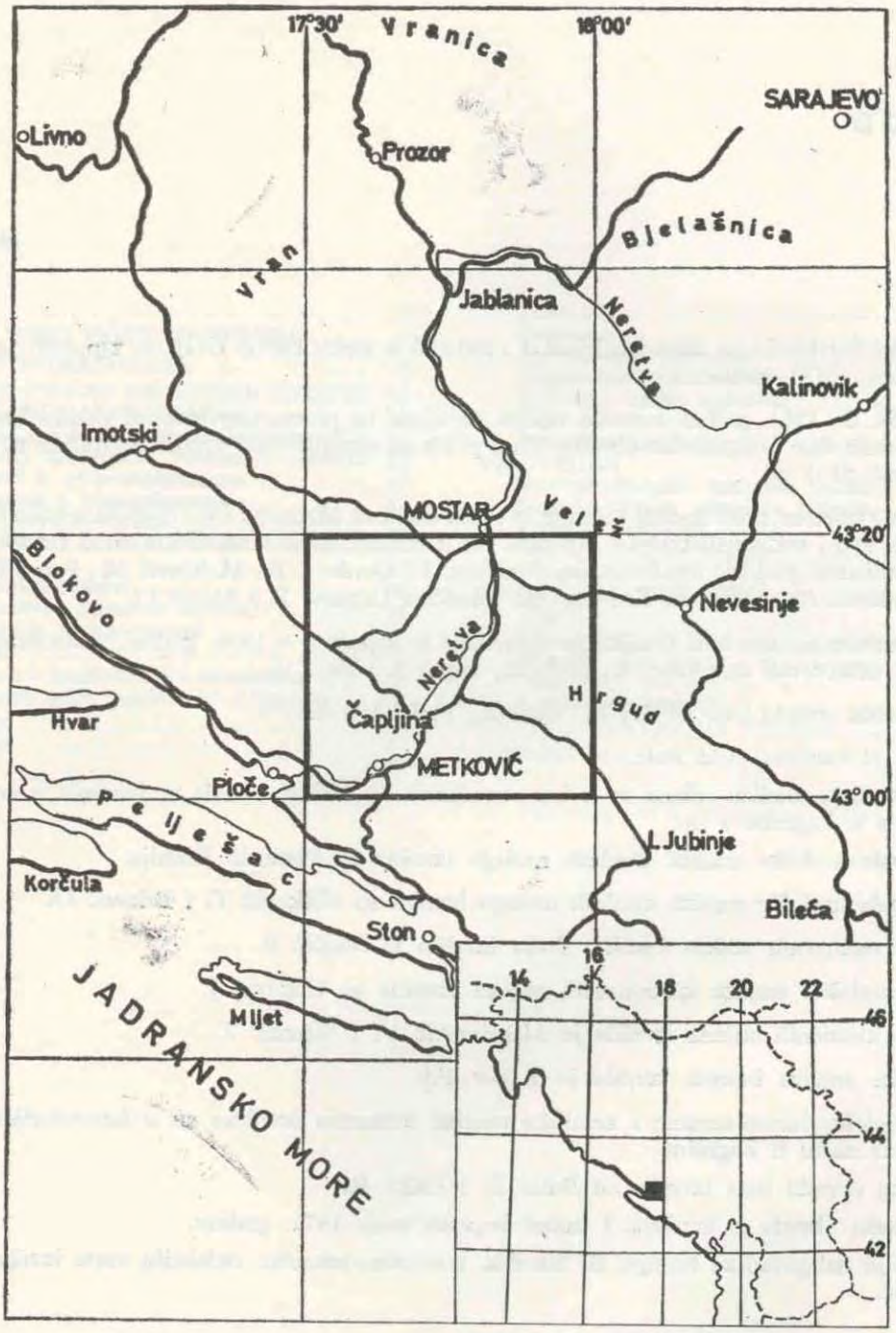
Grafičku obradu lista izvršile su Šutić Z. i Geko R.

Kabinetska obrada je izvršena i tumač napisan maja 1971. godine.

Tumač je redigovao za štampu B. Sikošek, a stručno-tehničku redakciju karte izvršio je Z. Pavlović.

GEOGRAFSKI PREGLED TERENA

List Metković obuhvaća središnji i jugozapadni dio Hercegovine i jedan dio južne Dalmacije. Nalazi se između 17°30′ i 18°00′ istočne geografske dužine i 43°20′ i 43°00′ sjeverne geografske širine po Griniču.



Sl. 1. Geografski položaj lista Metković. Geographic position of the Metkovic sheet. Географическое положение листа Меткович.

U morfološkom pogledu teren je raznolik što je rezultat više faktora. Tu najprije moramo spomenuti geološku građu i tektonske pokrete koji su ostavili znatne tragove, zatim djelovanje erozije za vrijeme najmlađeg neogena i kvartara. Nadmorske visine kreću se od 2 do 1827 m.

U sjevernom dijelu list Metković zahvaća i jednim dijelom Mostarsko Blato. Ono predstavlja tipično periodično plavljeno krško polje. Nalazi se na nadmorskoj visini od oko 230 m. Na jugozapadnoj strani Mostarskog Blata pruža se Trtla planina s najvišim vrhom 689 m. Odavde rema Ozrenu i Buhovu teren se strmije spušta nego prema Biogracima i Ljutom Docu.

Južno od Mostara pruža se Mostarsko polje s nadmorskom visinom od 30 do 70 m. Iz njega se diže malo uzvišenje Ortijaš, koje je izgrađeno od slatkovodnih neogenskih sedimenata. Od linije Mostar—Blagaj na sjeveroistok teren se naglo penje, a zatim postepeno prelazi u prostranu kršku zaravan Podveležja. Zaravan je izgrađena od krednih vapnenaca u kojima su izraženi krški fenomeni škrape i vrtače. Dalje na sjeveroistok teren se ponovo strmo izdiže i prelazi u planinu Velež.

U geomorfološkom pogledu ističe se dubravska zaravan, koja se pruža u dinarskom smjeru od Bivoljeg brda do Stoca. Izgrađuju je rudistni vapnenci i paleogenski sedimenti. Predio izgrađen od klastičnih naslaga eocena, zbog karakterističnog trošenja, tvori mnogo blaže morfološke oblike. Ova se zaravan pruža i dalje prema sjeveroz p du i zap du prelazeći rijekuo Neretvu, tako da s područjem Brotnja čini u morfološkom pogledu jednu cjelinu, zahvaća površinu od više stotina kvadratnih kilometara s osrednjom nadmorskom visinom od oko 280 m.

Izrazite morfološke pojave su kanjon Bregave i Radimlje. Bregava je duboko urezala svoje korito uzvodno od Stoca u tektonski razlomljenom terenu. Zapadno od Stoca protiče Vidovim poljem, koje daje sliku dolinskog proširenja, a odavde sve do ušća u Neretvu probija se kroz plići kanjon. I Radimlja je duboko urezala svoje korito, koje na ovom listu možemo pratiti od sjeveroz padne strane Hrgud planine do Vidovog polja. U širem p dručju Čitluka pruža se u dinarskom smjeru Čitlučko-Čerinska tercijarna sinklinala. U ovim sedimentima erozija je znatno n predovala, pa se stvorilo izduženo Čerinsko p lje. Odavde na jug i jugoz pad prostire se krška zaravan, koja ulazi u sastav Bročanske krške zaravni.

Na ovoj zaravni nalazimo manje krško Ceransko polje, koje se pruža upravno na dinarski smjer. Izgrađeno je od slatkovodnih neogenskih sedimenata, dužine 3 km, dok mu prosječna širina iznosi 500 m.

Ispitivani teren zahvaća i jedan dio Ljubuškog polja koje je prekriveno debelim kvartarnim naslagama. Nadmorska visina se kreće od 25 do 76 m. Pored ovoga, prema jugu i jugoistoku, nalazi se nekoliko manjih krških polja od kojih je najveće Jezerac, jugozapadno od Ljubuškog.

U zapadnom dijelu terena, kod mjesta Hrašljani nalazi se krška zaravan kroz koju je rijeka Trebižat usjekla korito praveći mjestimično slapove, od kojih je najmarkantniji vodopad Kravica. Južno od Trebižata nalazi se nekoliko manjih planina V. Gradina i Babina gomila zapadno od Neretve, te Kolojan i Budisavina na istočnoj strani.

Od Čapljine do Komina, s jedne i druge strane Neretve prostiru se polja i blata koja su povremeno pljavljena (Hutovsko blato).

U hidrografskom pogledu teren je bogat vodenim tokovima. Kroz sredinu lista protiče Neretva, koja prima sve vode sa ovog područja kao Bunu, Bunicu, Bregavu i Krupu sa lijeve strane, a Jasenicu i Trebižat sa desne strane.

U sjevernom dijelu terena nalazi se Mostarsko Blato koje je nekoliko mjeseci plavljeno tokom godine.

U široj okolici Čapljine, Metkovića i Opuzena nalaze se veće površine koje su također često plavljene, a pojedini dijelovi su stalno pod vodom, pa su tu formirana manja jezera i močvare, kao što su Deransko jezero i Svitavsko Blato.

RANIJA ISTRAŽIVANJA

Boué A. (1840). Prva geološka istraživanja u Hercegovini vršio je A. Boué već 1840. godine. Na osnovu rijetkih profila napravio je prvu preglednu geološku kartu kojom je zahvaćeno ovo područje.

Poslije A. Bouéa područje istražuju austrijski i drugi geolozi kraćim obilascima terena.

Mojsisovics E., Tietze E. i Bittner A. (1880) snimili su informativnu geološku kartu Bosne i Hercegovine u mjerilu 1 : 576 000.

Grimmer J. (1899) daje kraći opis tercijarnih naslaga Blatnice i Cerna.

Cvijić J. (1899, 1926) proučava glacijalne i morfološke karakteristike ovog područja.

Oppenheim P. (1899, 1901) je obrađivao eocensku, flišnu faunu iz Dabrice. Na osnovi novih određenih fosila utvrđuje gornjoeocensku starost tih klastita. Nešto kasnije italijanski istraživač Di Stefani i Martelli (1902) vrše detaljna geološka istraživanja okoline Metkovića. Naročitu pažnju poklanjaju paleogenim sedimentima i njihovom odnosu prema najmlađim sedimentima krede. U okviru paleogenih sedimenata izdvojili su horizonte tanetskog kata pa zaključno sa eocenom.

Daneš J. (1906) opisuje donji tok Neretve i govori o formiranju današnjih oblika dolina.

Dedijer J. (1907) objavljuje rezultate o geološkoj istoriji rijeke Neretve. Smatra da Neretva od Čapljine do ušća u more prolazi kroz polja koja su nastala mnogo ranije od same Neretve.

Katzer F. je i sa ovog područja objavio više radova, koji tretiraju različite geološke probleme. Godine 1903. u Geološkom vodiču Bosne i Hercegovine spominje eocenske klastite i alveolinsko-numulitne vapnence kod Gnojnica, Opine i Stoca. Autor 1906. godine se kritički osvrće na radove talijanskih istraživača u području Metkovića. Smatra da nije moguće na osnovi loše sačuvane faune dokazati sve katove paleocena. U posebnom radu (1917) Katzer opisuje ležišta boksita kod Domanovića i iznosi mišljenje da boksit nije nastao iz crvenice (teorija F. Tućan) već da je materijal iz kojeg je nastao boksit u Hercegovini donešen iz većih daljina, a potječe od različitih klastičnih i magmatskih stijena. U monografiji o fosilnim ugljevima Bosne i Hercegovine (1918-1, 1921-2) osim dosta detaljnog opisa neogenskih basena („oligomiocenskih") djelomično opisuje i eocenske klastite Dabrice za koje tvrdi da pripadaju srednjem eocenu.

Popović Ž. (1927) daje kratki stratigrafski pregled u oblasti Zalom—Stolac. Tom prilikom pominje i neke dijelove terena prikazane na ovom listu. Interesantno je između ostalog da rudistne vanence jugoistočno od Stoca stavlja u donju kredu, a liburnijske slojeve u donju kredu i gornju juru. Isti autor (1929) objavljuje rezultate ispitivanja asfaltnih pojava u Hercegovini, s posebnim osvrtom na njihov stratigrafski položaj. Smatra da su bitumeni gornjokredne i eocenske starosti.

Jakšić T. (1928) piše o nalazištima boksita u Hercegovini, a specijalno u okolini Mostara. Nakon iznošenja općih pogleda o genezi boksita opisuje neka boksitna ležišta, koja dolaze na našem terenu. Tako opisuje boksite u Blatnici i Čitluku dajući za njih i orijentacione rezerve.

Geolozi Geološkog zavoda u Sarajevu (1929) vrše kartiranje petog lista Ljubuški i izdaju preglednu geološku kartu 1 : 200 000. Kasnije Simić V. (1938) sa saradnicima kartiraju šesti list Mostar. Geološka karta je publicirana 1954. pošto je Jovanović R. izvršio reambulaciju sjevernog dijela. Na ovim kartama izdvojeni su kredni, eocenski i neogenski sedimenti. U kredi su odvojeni dolomiti i rudistni vapnenci. Tercijarni sedimenti opisani su kao eocenski vapnenci i kao eocenski fliš. Granice su izvučene neprecizno, tako da sa granicama koje smo mi postavili samo se mjestimično podudaraju. Strukturnih oznaka na kartama nema, te su nam služile kod kartiranja samo informativno.

Milojković M. (1929) daje stratigrafki pregled geoloških formacija Bosne i Hercegovine. Opisuje pojedine stratigrafske članove ne dajući im bliža obilježja i lokalnosti.

Witt Puyt J.F.C. (1941) u svojoj disertaciji „geološki i paleontološki opis okoline Ljubuškog" detaljno obrađuje brojne vrste mikrofaune iz krede i tercijara i tako prvi pobliže određuje starost pojedinih krednih i eocenskih sedimenata. Važno je napomenuti da je isti autor južno od Ljubuškog izdvojio slojeve s keramosferinama i liburnijske slojeve (s. str.).

Haberfelner i Quitzov (1942) smatraju da u području južne Hercegovine (tereni južno i jugozapadno od Mostara) ne postoji stratigrafska praznina između gornje krede i tercijara (eocena). prema ovim autorima nema ni boksitnog horizonta kredno-paleocenske starosti.

Pišući o boksitima Hercegovine J. G. Weisse (1948) navodi postojanje stratigrafske praznine između gornje krede i eocena. Detaljno je opisao više boksitnih ležišta iz šire okolice Ličtice gdje je prikazao rezerve i kemijski sastav boksita.

U „Geologiji za rudare" Milovanović B. (1950) piše o razvoju starijeg tercijara u okolici Mostara i tom prilikom navodi da postoji kontinuirani prelaz između gornjokrednih i eocenskih (paleocenskih) naslaga. Uz to navodi da neka ležišta boksita u području Ličtica—Buhovo imaju za podinu trijaske dolomite, a za povlatu gornjokredne vapnence.

Crnolatac I. (1954) vrši geološko kartiranje područja od Studenaca, Čapljine preko Gabele do Norinske Đule, zapadno od Neretve. Daje geološku kartu i profile 1 : 25 000. Opisuje sedimente ne upuštajući se u detaljnije stratigrafsko raščlanjavanje.

Šikić D. (1956) i Ivanović A. (1958) u kratkim crtama spominju sa ovog područja keramosferinske vapnence.

Vučetić S. (1956) daje kratak prikaz do tada poznatih ležišta boksita u Hercegovini. Tom prilikom opisana su i ležišta koja nalazimo na našem terenu. U ovom članku date su geološke karakteristike, stupanj istraženosti, procjena rezervi kao i transportne uslove za pojedina ležišta ili grupu ležišta. U prilogu je data pregledna karta rasporeda boksitnih ležišta na području Hercegovine.

Behlilović S. (1957) piše o pojavama bituminoznih vapnenaca u području Dračeva. Tom prilikom daje kemijske analize bitumena. Prema tim analizama te stijene su imale sadržaj bitumena 6,4%.

Radoičić R. (1959) u predjelu Bačinskih jezera, zapadno od ispitivanog terena, odvaja i mikropaleontološki dokazuje donju i gornju kredu.

Godine 1960. napisani su prethodni tumači za pojedine dijelove terena rađenih za osnovnu geološku kartu od 1958—1960. godine. Ti tumači nisu snabdjeveni potrebnom dokumentacijom koja se traži po važećim uputstvima za izradu Osnovne geološke karte.

Ćirić A. (1962) pišući o boksitima zapadne Hercegovine, navodi da u terenu okolice Čitluka postoji stratigrafska praznina između gornje krede i alveolinsko-numulitnih vapnenaca.

Slišković T. i saradnici (1962) na osnovi kartiranja velikog dijela Hercegovine daju kratak prikaz geološke građe ovih terena. Uz ovaj rad priložena je geološka karta 1 : 100 000, u kojoj

su odvojeni stratigrafski članovi unutar jure, krede i paleogena. Ta izdvajanja su poslužila kao osnova za daljna istraživanja pri izradi Osnovne geološke karte šireg područja Hercegovine.

Muftić M i Luburić P. (1963) opisuju litostratigrafske karakteristike i tektonske odnose jezerskog neogena u Bosni i Hercegovini. U tom radu opisuju i slatkovodne neogenske naslage Bijelog polja i Hodova kod Stoca. Na osnovi litoloških i faunističkih karakteristika izdvojili su 7 grupa slojeva od kojih su na ovom području razvijeni samo neki.

Muftić M. i Behlilović S. (1968) pišu o pojavama bitumena u području Hercegovine. Tako spominju pojavu bituminoznih stijena kod Dračeva. Daju kemijske analize i rezerve bituminoznih stijena.

Poslije II svjetskog rata vršena su obimna geološko-rudarska istraživanja na boksit. U FSD Instituta za geološka istraživanja i FSD Boksitnih rudnika u Mostaru postoji veliki broj elaborata o boksitima od različitih autora. (Burić P., Buzaljko R., Marušić R., Orelj V., Papeš J., Patrlj D., Šerić M., Živaljević T. i dr.).

KRATAK PRIKAZ GEOLOGIJE TERENA

Teren koji obuhvata list Metković izgrađuju sedimenti krede i tercijara. U kredi su razvijeni vapnenci i dolomiti, a u tercijaru ima uz vapnence marinskih i slatkovodnih klastita.

Kredne naslage su raščlanjene u šest kartiranih jedinica, od kojih su najstariji otkriveni samo na dva mjesta (u dolini Bregave i na južnim padinama Velež planine) To su uslojeni vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama.

Naslage što leže na vapnencima s orbitolinama i salpingoporelama, a ispod vapnenaca s hondrodontama uvrstili smo u alb-cenomanske. Otkrivene su na više mjesta u području lista. Izgrađene su od tankouslojenih svijetlosivih ili smeđih vapnenaca i dolomita. Mjestimično prevladavaju dolomiti (šira okolica Ljubuškog), a drugdje ima više vapnenaca (Velež, okolica Stoca i dr.).

Vapnenci s hondrodontama su vrlo karakteristični u čitavom području. Uglavnom, su bogati hondrodontama pa su sigurno odvojeni u svim lokalitetima. Vapnenci su uvijek uslojeni, svijetlosmeđi do bijeli. Uz hondrodonte sadrže brojne rudiste nerinee, mjestimično su bogati i miliolidama.

Vapnenci s rudistima izgrađuju najveći dio terena. Leže konkordantno na vapnencima s hondrodontama. Deblje su uslojeni ili masivni i svijetlije su boje od starijih vapnenaca. Sadrže turonske i senonske vrste rudista.

Vapnenci s globotrunkanidama predstavljeni su bijelim, mikrokristalastim vapnencima s pelaškim mikroorganizmima (globotrunkanide, globorotalije, pitonele, radiolarije i dr.). Razvijeni su samo u sjevernom dijelu lista (Kamena). Konkordantno dolaze na alb-cenomanskim vapnencima i dolomitima, a u krovini su im vapnenci s keramosferinama i rudistima. Prema tome oni su taloženi u mlađem cenomanu, turonu i starijem senonu.

Vapnence s keramosferinama i rudistima nalazimo u dva područja. U sjevernom dijelu lista nalaze se na južnim padinama Veleža, gdje su konkordantne s vapnencima s globotrunkanidama. U južnom dijelu dolaze u krilima antiklinala na rudistnim vapnencima u području južno od Ljubuškog, Čapljine i Svitave. Vapnenci su mikrokristalasti, grudvasti, zrnasti ili brečasti. Uvijek su bijeli do žućkastosivi. Dobro su uslojeni. Predstavljaju najmlađi stratigrafski član krede.

Tercijarne tvorevine su raščlanjene u paleogenske (marinske) i neogenske (slatkovodne). U starijem paleogenu su razvijeni liburnijski i alveolinsko-numulitski vapnenci. Prikazuju se u području čitavog lista u obliku užih zona od SZ ka JI. Prema mikrofauni ovi vapnenci pripadaju mlađem paleocenu i eocenu. U srednjem eocenu talože se diskordantno na eocenske ili kredne vapnence klastične naslage (lapori, pješčenjaci, konglomerati). Mjestimično ove naslage imaju karakter fliša, ali u većem dijelu pokazuju molasne karakteristike.

Neogenske naslage razvijene su samo u Mostarskom polju, kod Hodova i Cerna. Izgrađene su od slatkovodnih laporovitih vapnenaca, lapora, glina, pijeska s manjim slojevima lignita.

Dosta velike površine na listu pokrivene su kvartarnim tvorevinama. U sjevernom dijelu lista u Mostarskom Blatu i Mostarskom polju kvartar izgrađuju uglavnom šljunci i pijesci. U južnom dijelu lista veće površine su pod močvarama, i barama ili pod manjim jezerima. Tu su istaložene debele naslage različitog šljunka i pijseka. Velika siparišta nalazimo u dolinama Bregave i Neretve.

U strukturnom pogledu moguće je na listu izdvojiti četiri tektonske jedinice. Od jugozapada prema sjeveroistoku slijede: svitavsko-ljubuška, stolačko-čitlučka, blagajska i veleška tektonska jedinica.

Za svitovsko-ljubušku jedinicu je značajno da je vrlo mnogo iskraljuštana. Izgrađena je isključivo iz gornjokrednih i paleogenskih naslaga. Karakteristično je razvijen senon (keramosferinski vapnenci). Granica između krede i paleogena je markirana samo manjim boksitičnim pojavama. Ležišta boksita nisu nađena.

Stolačka-čitlučka tektonska jedinica izgrađuje središnji i najveći dio terena lista Metković. Najmarkantniji strukturni oblici su „klobučka navlaka" čije čelo se pruža od Ljubuškog preko Čapljine do Svitave, zatim sinklinale kod Lipna, Čitluka, Stoca i Domanovića izgrađene od paleogenskih sedimenata. U čitavoj jedinici nalazimo boksite, kako između krede i paleogena, tako i unutar paleogena.

Blagajsku tektonsku jedinicu izgrađuju također kredne i paleogenske naslage. U gornjoj kredi su uz rudistne vapnence i vapnence s hondrodontama razvijeni globotrunkanski vapnenci i vapnenci s keramosferinama. Značajni su uzdužni rasjedi kojim je cijela jedinica znatno izrasjedana. Boksiti se nalaze na granici gornje krede i paleogena.

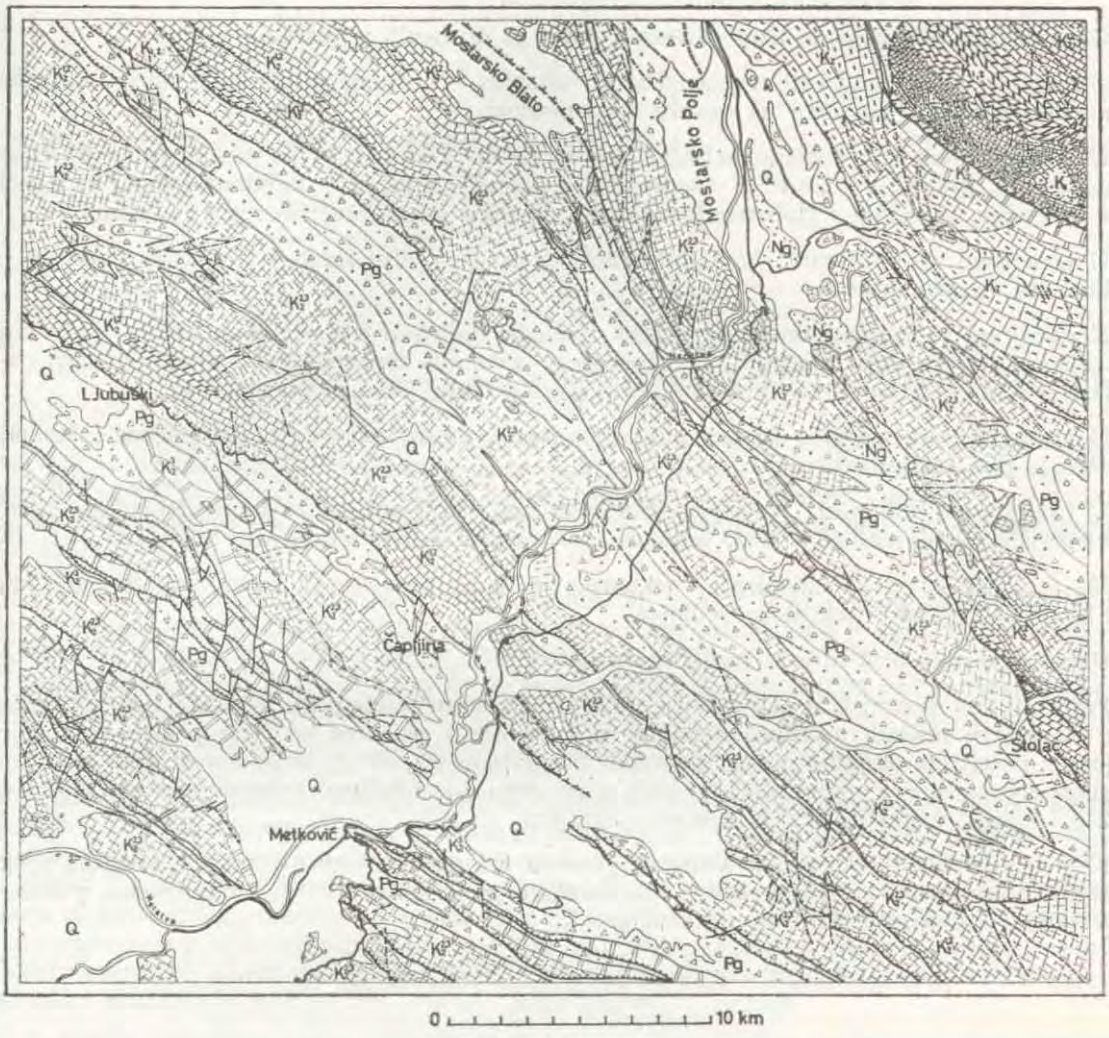
Veleška tektonska jedinica je na krajnjem sjeveroistoku. Zahvaća manju površinu na sjeveroistoku lista. Izgrađena je od donjokrednih i gornjokrednih vapnenaca i dolomita. Vrlo uočljivom dislokacijom navučena je na blagajsku tektonsku jedinicu.

Opća strukturna karakteristika terena lista Metković je što se dosta pravilne bore i drugi strukturni oblici pružaju gotovo uvijek od SZ ka JI i to kroz čitav teren lista.

Od mineralnih sirovina na listu Metković nalaze se: ugljen treset, bitumen, boksit i građevinski materijal. Ugljen se eksploatirao u Gradniću kod Čitluka i Hodovu sjeverozapadno od Stoca. Radi malih zaliha oba rudnika su napuštena. U Hutovskom Blatu nabušen je treset. U širem području Gabele i Novih Sela u gornjokrednim i paleogenskim naslagama nalaze se pojave bitumena. Najvažnija ležišta boksita se nalaze u području Blatnice, Čitluka i Dobrog Sela. Našim istraživanjima nisu otkrivena nova značajnija ležišta. Po stratigrafskom položaju razlikujemo nekoliko horizonata boksita: boksiti između gornjokrednih vapnenaca i liburnijskih slojeva (s. str.); boksiti između gornjokrednih i alveolinsko-numulitnih vapnenaca; boksiti između gornjokrednih vapnenaca i klastičnih naslaga eocena i boksiti između alveolinsko-numulitnih vapnenaca i klastičnih naslaga eocena.

Pored boksita i ugljena važno je spomenuti ukrasni kamen kod Dračeva i bigar u dolini Trebižata. Za građevinarstvo veliko značenje imaju šljunci i pijesci koje nalazimo u Mostarskom Blatu, Mostarskom polju i donjem toku Neretve.

* * *



Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Metković. Generalized geological map of the Metkovic sheet. Обзорная геологическая карта листа Метковић.

Q — Kvartar. Quaternary. Четвертичная система.

Ng — Lapori, gline, pješčenjaci s lignitom. Marl, clay and sandstone with lignite. Мергели, глины, песчаники с лигнитом.

Pg — Klastiti, alveolinsko-numulitni vapnenci i liburnijski slojevi. Clastite, alveolina and numulite limestone and Liburnian bed. Обломочные породи, альвеолиновый и нуммулитовйи известняк и либурнийские отложения.

K_2^3 — Vapnenci s keramosferinama i rudistima. Limestone with ceramosfaerina and rudist. Известняки с керамосферинами и рудистими.

$K_2^{2,3}$ — Vapnenci s rudistima. Limestone with rudist. Известняки с рудистими.

$K_2^{1,2}$ — Vapnenci s hondrodontama. Limestone with chondrodonta. Известняки с хондродонтами.

K_2 — Vapnenci s globotrunkanama. Limestone with globotruncana. Известняки с глоботрунканами.

$K_{1,2}$ — Dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci. Dolomite, dolomitic limestone and limestone. Доломиты доломитовые известняки и известняки.

$K_1^{3,5}$ — Vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama. Limestone with orbitolina and salpingoporela. Известняки с орбитолинами и салпингопорелами.

Geološkim kartiranjem na listu Metković došlo se do novih podataka.

U donjoj kredi su izdvojeni vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama, a alb-cenomanske naslage izdvojene su samo na osnovu superpozicije.

U gornjoj kredi je izdvojeno nekoliko stratigrafskih članova bilo na osnovi paleontološkog materijala, litološkog izgleda ili superpozicije slojeva: vapnenci s hondrodontama, vapnenci s rudistima, vapnenci s globotrunkanidama i vapnenci s keramosferinama i rudistima.

U paleogenu smo izdvojili: liburnijske slojeve, (s. str.), alveolinsko-numulitske vapnence i klastične naslage eocena.

Konstatirani su različiti horizonti boksita: između rudistnih i liburnijskih slojeva, rudistnih vapnenaca i alveolinsko-numulitnih vapnenaca, rudistnih vapnenaca i klastičnih naslaga eocena i između alveolinsko-numulitnih vapenanaca i klastičnih naslaga eocena.

U neogenu smo izdvojili: lapore, pjeskovite lapore i konglomerate s klivunelama i lapore, gline i pješčenjake s lignitom.

U kvartaru su izdvojeni: fluvioglacijalni sedimenti, aluvijum, proluvijum, deluvijum, sipar i siparišne breče, jezerski i barski sedimenti, organogeno-barski sedimenti i bigar.

Na geološkoj karti su izdvojene 4 tektonske jedinice: svitavsko-ljubuška, stolačko-čitlučka, blagajska i veleška tektonska jedinica.

Utvrđen je veći broj rasjeda različitog karaktera.

Problemi koji nisu riješeni našim kartiranjem su: Dokazati granicu između donje i gornje krede i na osnovu fosilnih nalazaka, detaljnije dokumentirati pojedine katove i podkatove gornje krede, preciznije odrediti starost najdonjih liburnijskih slojeva (s. str.), starost klastičnih naslaga eocena nije u potpunosti utvrđena, u neogenu nije utvrđeno vrijeme početka taloženja, kao i starost najmlađeg dijela slojeva s lignitom.

Navedeni problemi kroz izradu Osnovne geološke karte nisu mogli biti potpuno riješeni zbog toga što zahtijevaju snimanja mnogo više detaljnih geoloških profila sa većim brojem paleontoloških i sedimentoloških i drugih analiza.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

VAPNENCI S ORBITOLINAMA I SALPINGOPORELAMA (K_1^{3-5})

Na obrađivanom području ove naslage nalazimo na lijevoj strani Bregave istočno i sjeveroistočno od Stoca. Izgrađuju krški plato Komanjeg brda, odakle se spuštaju sve do samog korita Bregave. Pored toga nalazimo ih i na južnim padinama Velež planine. Zastupljene su dobro uslojenim vapnencima koji u nižim dijelovima profila sadrže tanje ili deblje uloške uslojenog dolomita.

Iako je serija donjokrednih naslaga prilično monotona, ipak se u njoj mogu uočiti neke litostratigrafske i biostratigrafske razlike. Najdonji dio naslaga predstavljen je smeđesivim, tamnosivim i sivim uslojenim vapnencima u kojima vrlo rijetko nalazimo tanke proslojke dolomita. Debljina slojeva je od 20 do 40 cm rjeđe do 60 cm. Gornji dio karakterišu češći proslojci dolomita, a i slojevi su često tanji od 20 cm.

Starije naslage karakteriziraju orbitoline, a mlađe salpingoporele i miliolide.

Prema rezultatima sedimentno-petrografskih ispitivanja donjokredne naslage su predstavljene pretežno mikritičnim vapnencima (mikriti, laporoviti mikriti, pelmikriti i dr.), a podređenije dolaze različiti varijeteti sparitskih vapnenaca. Sasvim podređeno dolaze različiti dolomitični mikriti i finokristalasti dolomiti. Dok u vapnenjačkim sedimentima dolaze ostaci foraminifera, dotle u dolomitičnim nalazimo fragmente silificiranih ljuštura. Navedeni varijeteti vapnenaca i dolomita se u profilu naizmjenično smjenjuju s tim što u mikritima srećemo i tamnosive silicijsko-rožnjačke mugle dužine do 10 cm. Dolomiti i dolomitični mikriti nastali su dijagenetskim putem.

Vapnenjačko-dolomitne stijene donje krede su pretežno čiste i sadrže do 98% karbonata izuzev što u silificiranim vrstama pada na 93,20%. U netopiviom ostatku, koji se najčešće kreće ispod 2% dolaze kvarc i organsko-glinovita materija.

U donjem dijelu tih naslaga nalazimo mnogobrojne ostatke foraminifere *Orbitolina discoidea*, a na tome dolaze slojevi sa *Salpingoporella dinarica, Characeae, Verneuilinidae, Cuneolina, Nummoloculina, Ostracoda, Miliolidae.*

U mlađim naslagama susrećemo vapnence s kuneolinama, ostrakodama, miliolidama, zatim još prerezi pužića.

U donjokrednim naslagama Podveležja pored organizama čisto marinskog karaktera dolaze i one koje ukazuju na brakičnu ili čak slatkovodnu sredinu. Tako u naslagama s orbitolinama i dazikladaceama nalazimo i vapnence s haracejama. Haraceje se ne nalaze u kompleksu slojeva veće debljine nego one dolaze u pojedinim slojevima unutar naslaga s marinskim foisilima. Njihovo prisustvo ukazuje na izvjesna oslađivanja za vrijeme taloženja sedimenata barema i apta.

Među mnogobrojnim fosilima jedinu provodnu vrijednost imaju vrste *Orbitolina discoidea* i *Salpingoporella dinarica*, koje su značajne za barem, apt i alb dinarskog područja. S obzirom na spomenute fosile i kontinuitet naslaga može se zaključiti da su ovdje razvijeni sedimenti barema, apta i alba. Otkriveni dio naslaga ove serije slojeva iznosi oko 500 m.

DOLOMITI, DOLOMITIČNI VAPNENCI I VAPNENCI ($K_{1,2}$)

Konkordantno na vapnencima s orbitolinama i salpingoporelama dolazi serija vapnenaca s uloščima dolomita. U ovom horizontu osobito su izražene lateralne i vertikalne promjene facijesa, tako da negdje prevladavaju vapnenci, a negdje dolomiti i dolomitični vapnenci. Na primjer, u području Velež planine dolaze više vapnenci nego dolomiti, dok u ostalom dijelu lista Metković ovaj isti horizont je zastupjen gotovo samim dolomitima i dolomitičnim vapnencima.

Granica između alb-cenomanskih naslaga i donjokrednih vapnenaca s orbitolinama i salpingoporelama nije oštra, nego postupna. Također i granica prema naslagama s hondrodontama je postupna. Na čitavom području lista Metković ove naslage izdanjuju u obliku užih zona, u tjemenima antiklinala, osim na južnim padinama Veleža gdje dolaze na većoj površini.

U području Velež planine ove naslage su predstavljene mikritima, koje smenjuju biopelmikriti, pelspariti, biopelspariti, fosilonosni mikriti i dolomitični vapnenci. Nerastvoreni ostatak čini glinovito-organska materija i kvarc.

Vapnenci su tamnosive i sive boje, redovito uslojeni. Od mikrofosila u njima nalazimo mnogobrojne foraminifere i ostrakode. Makrofauna nije nađena. Od foraminifera su uz miliolide utvrđene kuneoline i numolokuline.

U ostalom dijelu terena ovaj stratigrafski član predstavljen je dolomitima, dolomitičnim vapnencima, a mjestimično i vapnencima. Relativno uski pojas ovih slojeva pruža se od Stoca preko korita Bregave do kanjona Radimlje. U manjem prostranstvu susrećemo ih sjeveroistočno od Blagaja i na cesti Mostar—Stolac, južno od Bune. Dolomite i dolomitične vapnence nalazimo i na jugozapadnoj strani Mostarskog Blata, na Trtli planini i kod Buhova. Ovdje su zastupljeni pretežno dolomiti dok su čisti vapnenci vrlo rijetki. Javljaju se kao tanki proslojci debljine do 50 cm. Najbolje su proučeni sjeveroistočno od Ljubuškog gdje čine tjeme prevrnute antiklinale. Ovdje su zastupljeni pretežno dolomiti dok su dolomitični vapnenci i vapnenci vrlo rijetki. Javljaju se kao proslojci debljine do 40 cm. Dolomiti su gotovo neuslojeni i dosta trošni, te se lako osipaju u dolomitni pijesak. Boje su svijetlosmeđe do sive. Morfološki se lako uočavaju, jer nisu bogati krškim oblicima kao vapnenac. Mikroskopskim ispitivanjima su utvrđene slijedeće stijene: dolomitični mikriti, finokristalasti, sitnokristalasti i srednjekristalasti dolomiti. Zrna su im često zamućena mikrozrnim karbonatnim inkluzijama. Forma dolomitskih zrna je najčešće nepravilna, poligonalna i rijetko romboedarska.

Ukupna debljina ovih naslaga ne prelazi 550 m.

VAPNENCI S GLOBOTRUNKANIDAMA (K_2)

Na južnoj i jugoistočnoj strani Podveležja i sjeverno od Kamene na alb-cenomanskim dolomitima, istaložena je deblja serija sivih, svijetlosivih i bijelih vapnenaca s foraminiferama. Zbog jednoličnog litološkog izgleda kao i pomanjkanja provedenih fosila za pojedine odeljke gornje krede ove naslage nisu se mogle detaljnije raščlaniti.

Donji deo čine sivi i svijetlosivi djelomično laporoviti vapnenci. Slojevitost je dobro izražena. Debljina slojeva se kreće od 20—50 cm. Nalazimo ih relativno na uskom području sjeverozapadno od Blagaja gdje leže neposredno na alb-cenomanskim dolomitima.

Naviše u profilu dolaze svijetlosivi do bijeli gusti vapnenci također uslojeni. Na terenu se raspadaju u tanke ploče i manje komadiće tako da se lako prepoznaju od ostalih naslaga. Mjestimično u njima nalazimo kvrge rožnjaka. Osim kvrga sjeverozapadno od Blagaja nalazimo proslojke zelenkastosivih rožnjaka dužine 10—15 m, a debljine 0,5—2 cm. Ove naslage ne sadrže nikakve makrofosile dok su među mikrofosilima najčešće globotrunkane, heterohelicide i globigerine.

Prema mikroskopksim istraživanjima donji dio naslaga je najvećim dijelom izgrađen od: biomikrita i dolomitičnih mikrita. Biomikriti imaju gustu građu i školjkaste prelome. Sadržaj kalcijum karbonata iznosi oko 99%.

Nerastvorivi ostatak je od 0,37—1,0%. U njemu se nalazi kvarc i organsko-glinovita materija. Dolomitični mikrit ima svijetlosivu boju i gustu porculansku građu. Sastavljen je od vrlo gustog mikrokristalastog kalcita i romboedrijskih kristala dolomita.

U višim dijelovima serije, pored biomikrita, nalaze se mikriti sa fosilnim ostacima globotrunkana i intramikriti. U mikritima se pored mikritsko-kalcitskog mulja nalaze i male količine fosilnih ostataka. Procenat kalcijum karbonata je 97,67 do 99,67%. Vrijednost nerastvorivog ostatka je između 0,3 i 1,25%. Sastojci su organsko-glinovita materija i kvarc.

U donjem dijelu ove serije utvrđeni su neodredljivi ostaci globotrunkanida, pa ne možemo govoriti o starosti ovog dijela gornje krede. Međutim, u profilu naviše utvrđene su: *Globotruncana lapparenti lapparenti, Globotruncana lapparenti tricarinata, Globotruncana lapparenti coronata*, zatim *Pithonella ovalis, Heterohelix sp.* i dr., koje ukazuju na prisustvo turona i senona.

U najmlađim dijelovima naslaga utvrđeno je i prisustvo vrste *Globotruncana cf. stuarti* koja ukazuje na gornji senon.

Debljina ovih naslaga iznosi oko 700 m.

Superpozicijski položaj ovih naslaga ukazuje, da one zahvaćaju nivo od alb-cenomana do vapnenaca sa keramosferinama (mastriht).

VAPNENCI S HONDRODONTAMA ($K_2^{1,2}$)

Naslage s hondrodontama na ovom području imaju znatno prostranstvo. Najčešće se pojavljuju u krilima antiklinala čiju jezgru izgrađuju alb-cenomanski sedimenti. Najbolje su razvijeni u sjeveroistočnom dijelu terena, na južnim padinama Velež planine.

Po svom litološkom izgledu i paleontološkom sadržaju naslage s hondrodontama Velež planine možemo podijeliti u dva dijela.

Donji dio je predstavljen bijelim mramorastim i šećerastim grebenskim vapnencima. Slojevitost se u njima može vrlo rijetko zapaziti. Karakteristično je za njih da mjestimično sadrže mnogobrojne ostatke školjke *Chondrodonta joannae* i *Chondrodonta munsoni*. Osim njih dolazi također mnogo ostataka slabo očuvanih rudista. Znatno su, pored radiolitida, zastupljeni rudisti u širem smislu. Određeni su: *Caprina carinata, Neocaprina nanosi, Ichthyosarcolites bicarinatus* i *Plagioptychus sp.* Od radiolitida često dolaze rodovi *Radiolites, Sauvagesia* i *Sphaerulites*.

Gornji dio naslaga s hondrodontama zastupljen je sivim, svijetlosivim ili smeđesivim uslojenim vapnencima. U njima rjeđe susrećemo ostatke rudista i hondrodonti nego u naprijed opisanim vapnencima. Dolaze pretežno radiolitidi i spomenute vrste hondrodonti. Osim ovog u najgornjim slojevima, u neposrednoj blizini ovog terena, nađeno je više primjeraka fosilne školjke *Neithea cf. lapparenti*.

Naslage s hondrodontama u ostalom dijelu lista Metković razvijene su u nešto drugačijem facijesu. Tu nisu bile takve prilike da se talože grebenski bijeli mramorasti i kristalasti vapnenci s mnogo ostataka rudista i hondrodonti, nego uslojeni sivi i smeđesivi vapnenci. Nalazimo ih u širem području Mostarskog Blata, na Trtli planini, kod Bune, zatim u širem području Stoca i Hodova, kod Ljubuškog, Čapljine i jugozapadno od Ranča Brda, te sjeverno i zapadno od Komina. Najveća zona ovih naslaga nalazi se u širem području Ljubuškog. Može se pratiti od Proboja na sjeverozapadu, od Deranskog jezera na jugoistoku. S dolomitima i dolomitičnim vapnencima čine prevrnutu antiklinalu, koja je nagnuta prema sjeveroistoku. Unutar

ove serije slojeva možemo uočiti facijalne promjene. Vapnenci bočno prelaze u dolomitične vapnence. Vrlo je česta pojava da tankouslojeni vapnenci bočno prelaze u neuslojene vapnence. Takve vapnence nalazimo kod sela Proboj sjeverozapadno od Ljubuškog.

U donjem dijelu ove serije slojeva susrećemo uloške dolomita u vapnencima, dok naviše dolaze samo vapnenci. Slojevitost je u njima dosta izražena; najviše su tankouslojeni, rjeđe debelo uslojeni. Boje su sive i smeđesive.

U cenoman-turonskim sedimentima najčešći i konstantni predstavnici su dolomitični mikriti, fosilonosni mikriti, biomikriti, pelmikriti, rjeđe biospariti i pelspariti. Fosilonosni mikriti su izgrađeni od mikrokristalastog kalcita i mikroorganizma. Sve ove stijene imaju visok sadržaj kalcijum karbonata do 99,66%. Nerastvorivi ostatak kreće se od 0,2 do 0,4%. Sastojci su glinovita materija, kvarc i muskovit. Ovi mikritski predstavnici ukazivali bi na relativno pliće marinske depozicione sredine i mirnije uslove sedimentacije. U tim uslovima je dolazilo do obaranja kalcitskog mulja koga struje nisu odnosile. Dolomitične stijene i pravi dolomiti su također redovno prisutni samo su male moćnosti.

U svim navedenim lokalnostima ove naslage sadrže mnogobrojne ostatke školjke *Chondrodonta joannae*. Pored ove vrste rjeđe su nađeni primjerci, koji odgovaraju vrsti *Chondrodonta munsoni*. U gornjem dijelu ove serije, pored navedenih fosila, nalazimo i sitne radiolitide, koji se zbog loše sačuvanosti nisu mogli specifički odrediti.

Karakteristično je za ove naslage da hondrodonte svojim ljušturama izgrađuju lumakele ili se javljaju kao usamljene forme a često i nedostaju u ovim naslagama.

S obzirom na veliku debljinu ovih naslaga na obrađivanom terenu kao i na osnovi određene rudistne faune značajne za cenoman i turon *(Neocaprina, Ihtiosacolites* i *Radiolites)* i ove naslage uvrštene su u cenoman i turon. Debljina serije vapnenaca s hondrodontama iznosi oko 400 m.

VAPNENCI S RUDISTIMA ($K_2^{2,3}$)

Pod ovim nazivom izdvojili smo deblju seriju vapnenaca koja je kontinuirano nataložena na naslage s hondrodontama. Gornju granicu ovih slojeva čine vapnenci s keramosferinama, koji su osobito razvijeni u jugozapadnom dijelu lista Metković.

Rudistni vapnenci zauzimaju najveće prostranstvo od svih sedimenata. Najveće prostranstvo imaju u središnjem dijelu terena. Tako ih možemo pratiti na sjeverozapadu od Mostarskog Blata i Ljubuškog do Hodova, Stoca i Ranča Brda na jugoistoku.

Relativno manje prostranstvo zauzimaju južno od linije Ljubuški—Čapljina—Svitava.

Ovaj dio gornje krede zastupljen je gotovo samim vapnencima. Rijetko se javljaju pojedini ulošci dolomita, koji imaju sasvim neznatnu ulogu, s obzirom na debljinu vapnenaca. U litološkom pogledu na čitavom području vapnenci se međusobno vrlo malo razlikuju. U nižim dijelovima profila, koji pripadaju turonu, uz svijetlosive vapnence susrećemo i tamnije, dok u višim partijama gotovo su uvijek svijetlosivi do bijeli i mramorasti. Nisu dobro uslojeni kao vapnenci iz nižih horizonata krede, nego su često masivni i sprudni. Gdje im je slojevitost jasna, dolaze kao debelo uslojeni i rijetko tankouslojeni vapnenci. Okruženost u njima je osobito razvijena, pa se i po tome na terenu uočavaju.

Iz ove serije slojeva, sa više lokalnosti, snimljeni su detaljni profili za sedimentološka ispitivanja. Tim analizama je dokazano da su u ovim naslagama najčešći mikriti, fosilonosni mikriti, peletonosni mikriti, biomikriti, rudistni biomikriti, intramikriti, pelmikriti, intraspariti i biospariti. To su mikritske i alohemomikritske stijene. Kod njih je najčešći sastojak bioalohem, i to pretežno ostaci rudista i foraminifera. Ovakve vrste stijena obrazuju se na velikim dubinama, na sprudovima ili biohermama. Mikritski cement ukazuje na nešto mirnije vode sa sla-

bijim strujama. Vapnenci turon-senon imaju visok procenat kalcijum karbona (oko 99%). Sadržaj nerastvorivog ostatka je vrlo nizak. Njegovo učešće u vapnencima kreće se u granicama 0,04 do 0,6% i ne prelazi 1%. Sastav nerastvorivog ostatka čine glinovito-organska materija, kvarc, muskovit i feldspat. Na širem području Novih Sela, zatim južno od Metkovića i kod Grljevića, utvrđene su mineralne asocijacije: amfibol, piroksen, granat, cirkon, rutil, epidot, turmalin, kvarc, feldspat i muskovit. Ta mineralna asocijacija ukazuje na porijeklo vezano za metamorfne stijene.

U ovoj seriji slojeva nalazimo mnogobrojne ostatke rudista. Većinom su slabo očuvani pa ih nije moguće specifički određivati. Najčešće nalazimo različito orijentirane prereze ili pak samo komade njihovih ljuštura. U nižim dijelovima naslaga nalazimo oblike koji su uglavnom živjeli u gornjem turonu. Tako od radiolitida nastupa rod *Distefanella* s više vrsta *(D. salmojraghii, D. montagnoi, D. kochanskae)*, a od hipuritida *Hippurites (O) requieni*. Češće se nađe i *Plagioptychus arnaudi*.

U seriji mlađih naslaga određene su vrste hipuritida iz santona i većeg dijela kampana. To su: *Hippurites (V) cornuvaccinum, H. (V) cornuvaccinum gaudryi, Hippurites (V) vredenburgi, H (V) sulcatus, H (O) sartacensis, H (O) carezi*, a od radiolitida *Gornjanovicia costata, Durania austinensis* i dr.

Završni dio gornjokrednih naslaga odlikuje se posebnom zajednicom fosila, kojom se može potvrditi starost raspona gornji kampan-mastriht. Neki oblici protežu se kroz čitavi slijed naslaga, a dominiraju u donjem dijelu. To su: *Bournonia excevata, Katzeria hercegovinaensis, Hippurites (H) variabilis* itd. Te bi naslage približno odgovarale završnom dijelu kampana i donjem mastrihtu. Konačno, zajednica rudista u kojoj dolaze *Petkovicia verejana, Hippurites (O) lapeirousei, Bournonia wiontseki* i ostaci roda *Pseudopolyconites* označuju približno srednji dio mastrihta. Od mikrofosila najčešći su: *Aeolisacus kotori, Cuneolina pavonia parva, Miliolidae, Thaumathoporella parvovesiculifera* i dr. Debljina ovih naslaga je do 500 m.

VAPNENCI S KERAMOSFERINAMA I RUDISTIMA ($_4K_2^3$)

Najgornji dio gornjokrednih naslaga izdvojen je još pod nazivom vapnenci s keramosferinama i rudistima. Posebno su izdvojeni, jer se razlikuju po litološkim i paleontološkim osobinama od rudistnih vapnenaca. Glavno rasprostranjenje imaju u jugozapadnom dijelu terena, južno od dislokacije Ljubuški—Čapljina—Svitava.

Kontinuirano su istaloženi na starijim rudistnim vapnencima. Javljaju se u dosta uskim zonama gdje izgrađuju krila normalnih ili prevrnutih antiklinala. Drugu zonu ovih naslaga nalazimo u krajnjem sjeveroistočnom dijelu terena, na južnim padinama Velež planine, preko kojih su navučeni donjokredni sedimenti.

Vapnenci s keramosferinama i rudistima su sive, svijetlosive do bijele boje. Zrnaste su strukture i često školjkastog loma. Raspadaju se u drobinu izgrađenu od pločastih odlomaka po čemu se lako uočavaju na terenu. U nižim dijelovima profila su uslojeni, a u višim dolaze kao neuslojeni vapnenci. Debljina vapnenaca kreće se od 10—30 cm. U njima dolazi mnogo kršja rudistnih ljuštura, što bi se moglo uzeti kao karakteristično za ovu seriju vapnenaca.

Ove naslage izgrađuju biomikriti, intramikriti, biointramikriti, biointraspariti i intrabiomikriti. U njihovom sastavu se pored ostataka rudistnih ljuštura nalaze i intraklasti i intraklasti kalcita organogenog rudistnog porijekla. Cement je češće mikritski, rjeđe sparitski kalcit. Ovi vapnenci su stvarani u plićim marinskim sredinama. Materijal potječe od razaranih sprudova i rudistnih ljuštura. Procenat kalcijum karbonata u vapnencima je dosta visok i ne silazi ispod 99%. Nerastvorivi ostatak je srazmjerno mali. Njegovi procenti su od 0,02—0,90%. Pored kvarca i organske glinovite materije javljaju se još i ovi minerali: amfibol, piroksen, granat, turmalin, cirkon, rutil, kvarc i crni metalični mineral. To je asocijacija koja vodi porijeklo iz metamorfnih stijena.

Ovaj najmlađi dio gornjokrednih naslaga, pored brojnih keramosferina, mjestimično sadrži i brojne ostatke rudista. Tako u širem području Bijače i Novih Sela utvrđeni su slijedeći rudisti: *Bournonia excavata, Katzeria hercegovinaensis, Bournonia bournoni, Hippurites (O) cf. maestrei, Hippurites (H) variabilis, Hippurites sp., Pseudopolyconites sp.* Veći broj navedenih vrsta proteže se kroz čitavi stub ovih naslaga. Međutim *Petkovicia verejana* i *Pseudopolyconites sp.* dolaze u najmlađem dijelu naslaga.

Vapnence istih litoloških karakteristika nalazimo u nekoliko odvojenih pojaseva u terenima između Metkovića, Hrasna i Svitave. U završnom dijelu serije mjestimično je istaloženo oko 50 m debljine svijetlosivih i sivih tankouslojenih gustih vapnenaca. Debljina slojeva varira od 5—25 cm. Vapnenci su odraz nešto mirnije sedimentacije. U njima vrlo rijetko nalazimo ostatke slabo sačuvanih rudista. Ispod ovih naslaga vapnenci sadrže mjestimično brojne ostatke vrste *Keramosfaerina tergestina*, kao i neke druge foraminifere. U ovom dijelu terena utvrđeni su i brojni rudisti od kojih su određeni: *Bournonia excevata, Bournonia wintzehi, Katzeria hercegovinaensis, Hippurites (O) lappeirousei, Gornjanovicia sp.*

U prikazanim područjima razvoja naslaga s keramosferinama i rudistima (Velež, Svitava, Metković i Bijača) nalazimo gotovo istu fosilnu zajednicu rudista. To nam ukazuje da se radi o tvorevinama istog stratigrafskog položaja.

Prema navedenim rudistima i njihovom stratigrafskom značenju koje im se daje za karbonatni razvoj vanjskog pojasa može se zaključiti da vapnenci s keramosferinama i rudistima odgovaraju najmlađem dijelu senona odnosno mastrihtu. Nije isključeno da keramosferine dolaze i u nižim dijelovima senona.

Ukupna debljina ovim naslagama ne prelazi 300 m.

PALEOGEN

Paleogen je razdoblje čestih tektonskih pokreta u vanjskom dinarskom pojasu. Posljedica tih pokreta je imerzija odnosno emerzija pojedinih dijelova ovog područja. U takvim prilikama na različitim lokalnostima i u različito vrijeme, taložene su različite naslage. Stvarani su morski, brakički pa čak i slatkovodni sedimenti.

Izdvojeni su liburnijski slojevi (s. str.), alveolinsko-numulitni vapnenci i klastične naslage eocena.

LIBURNIJSKI SLOJEVI (S. STR.) (Pc,E)

Najčešće ih nalazimo u obliku širih ili užih pojaseva dinarskog smjera, gdje proviruju ispod alveolinsko-numulitnih vapnenaca ili se pojavljuju između kredних vapnenaca uklještenih uz reversne rasjede. Nalazimo ih gotovo na cijelom području lista Metković. Najveće prostranstvo imaju u jugozapadnom dijelu terena južno od „klobučke" navlake. Veliko prostranstvo i debljinu imaju u široj okolici Stoca. U središnjem dijelu terena između Rasna, Čitluka do Stoca ove naslage zauzimaju relativno manju površinu.

Liburnijske naslage taložene su diskordantno na rudistnim vapnencima. Kutna diskordancija nije osobito jasna, ali se međusobni odnos vidi po boksitičnom materijalu na granici između ova dva horizonta. Osim toga najdonji dio liburnijskih slojeva čine mjestimično breče ili brečasti vapnenci, koji nam ukazuju na prekid sedimentacije odnosno diskordantno taloženje liburnijskih slojeva.

Liburnijski slojevi su zastupljeni tamnosmeđim, smeđim, tamnosivim i rijetko sivim ili gotovo crnim vapnencima. Uz tamnosmeđe i smeđe vapnence koji su gusti i školjkastog loma susrećemo i manje partije zrnastog i pjeskovitog vapnenca. Gotovo uvijek su dobro uslojeni, a debljina slojeva kreće se najčešće od 20 do 4 cm.

Iz vapnenaca ovog stratigrafskog člana sa više lokalnosti prikupljeni su uzroci za sedimentološka ispitivanja. Tim analizama je utvrđeno da su najčešći predstavnici fosilonosni mikriti,

mikriti, biomikriti i intrasparіti. Imaju fosilne ostatke foraminifera, krečnjačkih algi i ostrakoda. U njima ima oko 99% kalcijum karbonata, a nerastvorivog ostatka ispod 1%. Mineralni sastav nerastvorivog ostatka najčešće je organsko glinovita materija. U manjem broju uzoraka javlja se asocijacija minerala koji vode porijeklo iz metamorfnih stijena, kvarc, feldspat, piroksen, granat, turmalin, rutil i cirkon. Vapnenci su stvarani u mirnim i oslađenim, bočatnim vodama.

Pomenuti sedimenti sadrže ove fosile: *Lagynophora liburnica, Rhapidionina liburnica, Coscinolina liburnica, Glomalveolina lepidula, Alveolina oblonga, Alveolina rütimeyeri, Nummulites partschi, Nummulites burdigalensis, Ouvilierina eoconica, Orbitolites complanatus, Distihoplax biserali, Opreculina cf. heberti, Globigerina pseudobulloides, Clypeina sp.* U području Metkovića nađeni su stomatopsisi i kozinije koji nisu bliže određeni.

ALVEOLINSKO-NUMULITNI VAPNENCI ($E_{1,2}$)

Liburnijski slojevi kontinuirano prelaze u alveolinsko-numulitne vapnence. Granica između ova dva stratigrafska člana postavljena je s prvom pojavom posle marinskog facijesa sedimenata u kojima redovito nalazimo sitne alveoline i miliolide. Granica se uočava i na taj način što su liburnijski slojevi uvijek tamnijih boja, a alveolinsko-numulitni vapnenci su svijetliji, ponegdje bjeličasti i više kristalasti.

Krajem paleocena i početkom eocena nastupa transgresija, tako da se alveolinsko-numulitni vapnenci ne talože samo na liburnijske slojeve nego i na gornjokredne vapnence.

Pored alveolina i numulita u ovoj seriji vapnenaca dolaze i miliolide. U starijim slojevima prevladavaju sitnije foraminifere, dok u mlađim dolaze krupniji oblici. Numuliti takođe dolaze u čitavoj seriji, s tim što se u mlađim horizontima javljaju u većem broju.

Najveći dio alveolinsko-numulitnih vapnenaca izgrađuju mikrit, fosilonosni mikriti, intrasparіti, biomikriti i intramikriti. U svim ovim vrstama stijena nalaze se ostaci mikroorganizama, pretežno alveolina i miliolida. Imaju visok procenat kalcijum karbonata od 98—99%, a nerastvoriv ostatak je ispod 1%. Mineralni sastav nerastvorivog ostatka najčešće je glinovita supstanca. U manjem broju uzoraka javlja se asocijacija minerala koje potječu iz metamorfnih stijena kvarc, feldspat, piroksen, granat, turmalin, rutil i cirkon.

Alveolinsko-numulitne vapnence nalazimo gotovo svuda gdje su razvijeni i liburnisjki slojevi. Najveće prostranstvo imaju u široj okolici Stoca i Mostarskog Blata. Tu su one i najdeblje dok u području Metkovića i Novih Sela one se javljaju u dosta uskim zonama i manje su debljine.

Značajno je da ove naslage sadrže isključivo foraminifersku faunu dok makrofosili u njima nisu dosad nađeni. Određene su slijedeće vrste: *Assilina praespira, Nummulites ataricus, Alveolina tenuis, Alveolina frumentiformis,* alveoline iz grupe leventina i orbitolina.

Na osnovi određene faune kao i na osnovi superpozicije zaključujemo da naslage pripadaju donjem i srednjem eocenu.

Iz profila sa različitih mjesta zaključujemo da oni imaju debljinu oko 300 m.

KLASTIČNE NASLAGE EOCENA ($E_{2,3}$)

Klastične naslage eocena nalazimo gotovo na cijelom području lista Metković. Mjestimično su sačuvane na većim površinama dok su na drugim otkrivene u dosta uskim zonama.

Ove naslage leže diskordantno na alveolinsko-numulitnim vapnencima i rjeđe na gornjokrednim sedimentima (Blatnica, Gradnić i Vrštanik). Naslage su izgrađene od konglomerata vapnovitih pješčenjaka, intrasparita i laporovitih vapnenaca.

Na čitavom području naslage su jednolično razvijene. Međutim, u pojedinim lokalnostima mogu se uočiti manje razlike u razvoju.

U sjeveroistočnom dijelu lista ove naslage su sačuvane na Podveležju, Humu kod Mostara i u uskoj zoni od Blagaja do Kamene. Istaložene su diskordantno na alveolinsko-numulitnim vapnencima, predstavljane su laporima, pješčenjacima i djelomično konglomeratima. Unutar ovih sedimenata nađeni su numuliti.

Debele i blago ubrane klastične naslage eocena nalazimo i kod Vrštanika sjeverno od Stoca. Istaložene su diskordantno na gornjokredne vapnence. Za ovo područje je značajno da ove naslage čine krovinu znatnim ležištima boksita. Naslage su jako lijepo uslojene, a izgrađuju ih konglomerati, pješčenjaci, lapori i gline. U čitavom stupu preovladavaju pjeskoviti intraspariti, koji su izgrađeni od fragmenata intraklasta, zatim od obilno zastupljene pjeskovite primjese (kvarc, feldspat, odlomci rožnjaka, kvarcita, rijetko biotita, zatim rutil, granat i neprovidna metalična zrna).

U području Brštanika, iz ovih sedimenata, određene su slijedeće vrste: *Natica vulcani, Natica incompleta, Cerithium coracinum, Strombus turnoueri, Lucina saxorum, Lucina dalmatina, Cardium bonellii, Cardium pereze, Cytherea rhomboidea.*

U višim dijelovima ove serije određeno je *Ohampanina gasinensis, Hakyardia minima, Nummulites fabianii, Fasciolites (Alveolina) fusiformis* i *Cypsina linearis.*

Jugozapadno od opisanih lokalnosti pruža se izrasjedana zona klastičnih naslaga eocena od Dobrog Sela do Hodova. Značajno je za ovu zonu da su naslage istaložene diskordantno na alveolinsko-numulitne vapnence kao i na gornjokredne sedimente. U bazalnom dijelu dolaze mjestimično konglomerati čije su valutice izgrađene od krednih i alveolinsko-numulitnih vapnenaca. U višim dijelovima serije dolaze pješčenjaci i lapori.

Iz ove serije slojeva određeni su slijedeći fosili: *Lucina sp., Natica sp., Cytherea dabricensis, Cerithium sp., Cypsina linearis, Nummulites cg. fabianii, Nummulites striatus.*

U području Blatnice i Gradnića sačuvane su klastične naslage na manjoj površini u vidu dviju manjih sinklinala. Predstavljene su pješčenjacima, konglomeratima i laporima. Leže diskordantno preko gornjokrednih vapnenaca. Sadrže istovjetnu fosilnu asocijaciju, kao i klastili prethodne zone.

Najveće rasprostranjenje ove naslage imaju na Čitlučko-Dubravskoj zaravni. Pružaju se od Rasna na sjeverozapadu do Poplata na jugoistoku. Leže diskordantno preko alveolinsko-numulitnih vapnenaca i mjestimično pokrivaju veća ležišta boksita (Bivolje Brdo, Poplat).

Najbolje otkriveni profili su kod Maslina i Opličića i tu su najbolje istražene.

U Maslinama klastična serija sedimenata počinje konglomeratima, koji se javljaju i dalje u stupu, ali samo kao članovi ritma. Tu su uloženi u vapnovite pješčenjake od kojih je pretežno serija izgrađena. Klastična komponenta ovih pješčenjaka sastoji se od: karbonatnog detritusa (40—55%), kvarca (15—20%), odlomaka rožnjaka (15—20%), odlomaka kvarcita (4—5%), feldspata i odlomaka eruptivnih stijena (2—4%) i minerala teške frakcije (0,5—1,5%).

Od faune kojom su ovi sedimenti jako bogati najbrojnije su školjke i puževi. Određene su slijedeće vrste: *Lucina saxorum, Amphistegina sp., Cardium perezi, Natica sp., Cypsina linearis, Orbitolites complanatus, Nummulites perforatus, Nummulites fabianii, Assilina. sp.* i dr.

Eocenski klastiti kod Opličića su identični s klastitima kod Maslina. I tu su zastupljena sva tri člana ritma (psefiti, psamiti i peliti). Najviše su zastupljeni vapnoviti pješčenjaci kod kojih mjestimično prevladava karbonatni detritus tako da prelaze ka jako pjeskovitim intrasparitima. Interesantno je da su finozrni sedimenti u ovom području sa nešto manje pjeskovite primjese, a sadržaj $CaCO_3$ varira od 68,7—88,4%. Vapnoviti pješčenjaci pripadaju tipu subgrauvaka. Cementirani su karbonatno-željezovitom materijom. Prema asocijaciji minerala teške frakcije i prema petrografskoj obradi preparata može se zaključiti da su matične stijene iz kojih su na-

stali ovi klastiti bile: karbonati i karbonatno-klastične stijene starijih formacija, stijene vulkansko-sedimentne formacije (dijabazi, spiliti), metamorfne i kontaktno-metamorfne stijene i ultrabaziti (prisustvo pikotita i hromita).

Iz ovih slojeva kod Opličića određeni su slijedeći fosili: *Nummulites aturicus, Nummulites perforatus, Nummulites fabianii, Alveolina fisiformis, Orbitolites complanatus, Fabiania cassi., Gypsina linearis, Cardium bonellii, Arca sp., Meretrix sp.* i dr.

U oblasti Čitluka klastične naslage eocena su uglavnom pokrivene nanosom, tako da nisu dostupne detaljnijem površinskom ispitivanju. U bazalnom dijelu su i ovdje izgrađene najvećim dijelom od vapnenih konglomerata, dok su u višim dijelovima izgrađene od pješčenjaka i lapora. Fosilni sadržaj je isti kao i na prethodnim lokalnostima.

Kod Lipna su klastične naslage sačuvane u maloj sinklinali. Dolazi diskordantno na alveolinsko-numulitnim vapnencima. Pretežno su izgrađene od pješčenjaka i lapora dok se konglomerati javljaju u podređenoj ulozi.

Jugozapadno od „klobučke navlake" nalaze se eocenski klastični sedimenti u nekoliko užih, rasjedima poremećenih zona. Najveća se pruža od Ljubuškog preko Čapljine na jugoistok do Svitave. I ovdje su te naslage diskordantne na alveolinsko-numulitnim vapnencima. Izgrađene su pretežno od lapora, rjeđe pješčenjaka i breča.

Mikroskopskim ispitivanjem ustanovljeno je da se radi o intrasparitima, pjeskovitim intrasparitima i mikrosparitima, rožnjačkim arenitima i biosparitima. Pjeskovita primjesa u intrasparitima odnosno mikrosparitima zastupljena je kvarcom, feldspatom, muskovitom i hloritom, a od stijenskog detritusa javljaju se rožnjaci, kvarciti i alevroliti.

Ovakav razvoj imaju i uske zone eocenskih klastita koje leže na jugozapadnom dijelu lista (Bijača, Prudska Draga, Gabela, Struge, Desne i Kolojan).

Na ovim lokalnostima nije nađena makrofauna. Od mikrofaune zastupljene su: *Nummulites cf. fabianii, Discocyclina sp., Alteridiscus sp.* i dr.

Prema određenim fosilima sa čitavog područja, kao i prema superpoziciji, naslage su taložene u srednjem i dijelom u gornjem eocenu.

Jedini teksturni oblici nađeni u eocenskim klastičnim sedimentima ovoga lista su gradaciona i kosa slojevitost. Ukupna debljina ovih sedimenata iznosi oko 600 m.

NEOGEN

Nakon taloženja klastičnih naslaga eocena, zbog intenzivnih tektonskih pokreta, došlo je do prekida sedimentacije. Velike površine, izgrađene od mezozojskih i paleogenskih sedimenata, su izdignute i postale kopno. Teren je bio izložen eroziji tokom oligocena i vjerojatno donjeg miocena. Tokom miocena i pliocena taložili su se slatkovodni neogenski sedimenti.

Ove sedimente nalazimo u nekoliko odvojenih lokaliteta. Nalazimo ih na Humu, kod Ortiješa, južno od Bune, kod Rotimlja i Hodova, kod Gradnića nedaleko od Čitluka i u Cernu sjeveroistočno od Ljubuškog. Predstavljeni su laporima, pjeskovitim i vapnovitim laporima, manje pješčenjacima, glinama i konglomeratima. Glinovite partije dolaze u najgornjem dijelu profila u kojem je razvijen lignitski sloj. Naslage su istaložene diskordantno na gornjokredne ili paleogenske sedimente. Starost ovih sedimenata razni autori i novije vrijeme različito tretiraju i to u rasponu od donjeg miocena pa do pliocena.

LAPORI I KONGLOMERATI S KLIVUNELAMA ($M_{2,3}$)

Najstarije neogenske sedimente nalazimo kod Ortiješa, Bune i kod Hodova sjeveroistočno od Stoca. U nižim dijelovima dolaze žutosivi i sivi lapori, a naviše se izmjenjuju sitniji konglomerati, lapori i tanki proslojci glina. Po svojim paleontološkim karakteristikama ovi sedimenti

neogena podudaraju se s ostalim basenima u Hercegovini i jugozapadnoj Bosni. I ovdje nalazimo mnogo ostataka puževa i školjki. U najnižim otkrivenim slojevima u pjeskovitim laporima dolazi slatkovodni puž *Clivunella katzeri*. Za ovu vrstu je značajno, da u svim neogenim basenima Hercegovine i jugozapadne Bosne, dolazi u jednom određenom stratigrafekom nivou i to u bližoj krovini smeđeg ugljenog sloja. Pored klivunela određeni su i ovi fosili: *Neritodonta cf. sinjana, Fossarulus bulići, Orygoceras dentalifirme, Bythinia sp., Melanopsis lyrata, Melania pilari, Melanopsis cf. misera, Melanopsis sinjana.* Osim navedenih vrsta puževa ovaj dio naslaga sadrži i kongerije od kojih su najčešće: *Congeria jadrovi, Congeria zoisi, Congeria cf. croatica* i *Congeria dalmatica.*

Na osnovu citirane faune ove naslage bi pripadale srednjem i gornjem miocenu.

LAPORCI, GLINE I PJEŠČENJACI S LIGNITOM (M,Pl)

Ove naslage nalazimo u Hodovu, zatim u Gradniću kod Čitluka i Cernu kod Ljubuškog.

U području Hodova ove naslage ispunjavaju jugoistočni dio basena. Leže diskordantno preko starijih neogenih sedimenata na sjeverozapadu, u ostalim dijelovima terena preko gornjokrednih i paleogenih naslaga. Izgrađene su od lapora, pijeska i glina, te slabovezanih konglomerata i pješčenjaka. U ove sedimente uložen je sloj lignita debljine od 1—5 m.

Neogen u Gradnićima je predstavljen pjeskovitim laporima i glinama, kao i slabo vezanim konglomeratima. Nataloženi su diskordantno na eocenske klastite i gornjokredne vapnence. Površina neogenih sedimenata iznosi oko 1 km². U njima nalazimo ugljeni sloj debljine 2—5 m. Ugljen je lignit, drvenaste strukture. Debljina mu je veća idući prema središtu basena. Podinu mu sačinjavaju razne obojene gline, pijesci i šljunci. U krovini se nalaze žućkastosivi pjeskoviti lapori u kojima su zapažene sitne kongerije, melanopsisi i planorbisi.

Kod Cerna su sačuvani ovi sedimenti u uvali koja je ovdje upravna na dinarski smjer koji ima pružanje sjeverozapad-jugoistok. Dužina joj iznosi oko 3 km, a širina oko 500 m. Ovdje nalazimo uglavnom sitnozrne konglomerate, pješčenjake i gline. Nataloženi su diskordantno na gornjokredne vapnence, a malim dijelom i na paleogenske sedimente.

U ovom dijelu neogena nalazimo brojne primjerke školjaka, puževa i ostrakoda od kojih su određeni: *Congeria dalmatica, Congeria friči, Congeria žujovići, Congeria cf. zsygmondyi, Congeria lyrata, Congeria zoisi, Congeria neumayeri.* Od puževa dolazi *Origoceras cf. dentaliforme, Origoceras cf. stenonemus, Melanoptychia sp., Melanopsis plicatula, Melanopsis geniculata, Fossarulus tricarinatus, Diana exilis,* od ostrakoda dolazi *Cypris (Herpetocypris) sp., Hemicytheria sp., Cypoides sp.*

Na osnovu citirane faune, veći dio ove serije pripadao bi miocenu, a najgornji dio tj. slojevi s lignitom pliocenu.

Ukupna debljina slatkovodnih neogenih sedimenata iznosi oko 800 m.

KVARTAR

Kvartarne tvorevine zauzimaju relativno veliko prostranstvo u sjevernom i jugozapadnom dijelu lista Metković. Manje površine pokrivene kvartarnim sedimentima nalazimo kod Ljubuškog, Međugorja, Domanovića, Hodova i Stoca.

ALUVIJ (al)

Ove tvorevine izdvojene su u dolinama rijeke Neretve, Bune, Bregave, Radimlje i Trebižata. Aluvijum je predstavljen pjeskom, šljunkom i ilovačom. Najveće površine izsdvojene su između Čapljine i Metkovića. U tom području istaložene su velike količine šljunka, koje se ovdje intenzivno eksploatišu u građevinske svrhe. Valutice su pretežno izgrađene od čistih vapnenaca, rjeđe laporovitih i dolomitičnih vapnenaca. Pored vapnenaca javljaju se pješčenjaci i rožnjaci.

Od magmatskih stijena dolaze valutice dijabaza i gabra. Mikroanalizom valutica konstatovani su: biosparuditi, intraspariti, slabo pjeskoviti oospariti, kalcitisani rožnjaci i željezovito-vapnoviti pješčenjaci.

Između Gabele i Metkovića dolaze velike količine sitnog pijeska koji je istaložen u meandrima starog korita Neretve. Kroz ove naslage, u području Višića istočno od Gabele, su vršena plitka bušenja za melioraciju Hutova Blata. U pomenutom području nabušene su ilovčače do dubine od 10 m. Od 10 do 15 m bušilo se kroz šljunak i pijesak u čemu je bušenje i obustavljeno.

PROLIVIUM (pr)

Proluvijalne nanose nalazimo u Mostarskom Blatu, Svitavi i kod Stoca. Izgrađeni su od pijeska, šljunka i drobine. Vezani su za stijene uže okoline odakle su donešene bujičnim tokovima.

DELUVIUM (d)

Veće površine deluvijalnih tvorevina nalazimo u nekoliko odvojenih lokalnosti. Pokrivaju krajnji jugozapadni rub Mostarskog Blata, kao i istočni dio Mostarskog polja. Zatim ih nalazimo kod Stoca, Hodova, Domanovića, Međugorja i Ljubuškog.

Ove tvorevine izgrađuju pretežno pijesci i ilovače. U obodnim dijelovima se miješaju s koluvijalnim tvorevinama od kojih se ne mogu razgraničiti.

Na jugozapadnoj strani Mostarskog Blata znatan dio terena prekriven je mješavinom crvenice i ilovače. Ovi su talozi nastali, s jedne strane snošenjem zemlje crvenice i ilovače s obližnjeg vapnjenjačko-dolomitnog zaleđa, a s druge strane od sitnog pijeska donošenog iz Mostarskog Blata. Sličnog su sastava deluvijalne tvorevine kod Ljubuškog, Domanovića, Hodova i Stoca.

Istočni dio Mostarskog polja prekriven je također sa deluvijalnim tvorevinama. Za razliku od Mostarskog Blata, gdje dominiraju ilovače, ovdje su pretežno zastupljene pjeskovite komponente. Ovo su ujedno i najplodniji predjeli za gajenje vinove loze i duhana.

SIPARI I SIPARIŠNE BREČE (s)

Ove koluvijalne tvorevine zahvaćaju znatno prostranstvo duž sjeveroistočnog oboda Mostarskog polja, u predjelu Bune i u dolini Bregave kod Stoca. Nastale su na strmim padinama raspadanjem vapnenaca i dolomita. Pojedini dijelovi sipara su vezani kalcitskim veizivom u breče. Mjestimično ove breče dostižu debljinu i do 15 m.

ORGANOGENO-BARSKI SEDIMENTI (b)

Ovi sedimenti imaju najveće prostranstvo u Mostarskom Blatu, Deranskom jezeru, Svitavskom Blatu i jugozapadno od Gabele i Metkovića do Komina.

S obzirom na malu nadmorsku visinu i hidrološke prilike najdonjeg toka Neretve, znatne površine su stalno pod vodom. Relativno veliko prostranstvo zauzimaju močvarni tereni na kojima raste mnogo braskog bilja iz kojeg nastaju tresetišta. Za vrijeme kvartara u ovom području donekle su se mijenjali uslovi sedimentacije. Ovo zaključujemo po nekoliko profila koji su dobiveni u području Hutova Blata u svrhu melioracije. U profilu do dubine od 10 m smenjuju se gline, pijesci i treset. Od 10 do 25 m dolaze gline i različiti pijesci. Nijedna bušotina nije dublja od 25 m, pa za sada dalji profil nije poznat. Bušotine koje su locirane blizu ruba Hutovog Blata ušle su u osnovno gorje prije 25 m dubine. Kod Opuzena nabušeno je osnovno gorje na dubini od 50 m. Podaci o ovom bušenju nisu sačuvani.

JEZERSKI I BARSKI SEDIMENTI (j)

Uz sam jugozapadni rub Mostarskog Blata, nalazi se širi pojas šljunka i pijeska nastao udaranjem valova za vrijeme poplava. Ovakve, ili nešto drugačije sedimente, nalazimo u jugozapadnom području Mostarskog Blata. Šljunčani materijal donešen je rijekom Lišticom. Idući odavde prema jugoistočnoj strani Blata, talozi postaju sve sitnozrniji što je i normalno, jer u

ovom smjeru opada transportna moć vode. Šljunak s pijeskom još nalazimo na nekim mjestima i na sjeveroistočnoj strani Mostarskog Blata. Uz pijesak i sitniji šljunak taložene su i raznobojne ilovače.

U jugoistočnom dijelu Crnog Vrha, Jezercu i kod Banje istaložen je karbonatni mulj (jezerska kreda). U višim dijelovima ovih tvorevina nalazimo barske puževe, a u nižim dijelovima dolaze u velikom broju operkulumi.

U ovakvim tvorevinama, na širem području Imotskog određeni su: ostrakode, oogoniji hara, inkrustirani ostaci finog biljskog korijenja na osnovu kojih se ovim sedimentima pripisuje pleistocenska starost. Prema tome može se predpostaviti da i ove naslage imaju istovjetnu starost.

BIGAR (i)

Poseban tip kvartarnih sedimenata čini bigar. Nastao je tokom kvartara, a leži po dnu i stranama rijeke Trebižata. Bigar možemo u prekidima pratiti od Hrašljana do ušća u Neretvu. Ove tvorevine grade lijep vodopad „Kravicu" kod Studenaca.

LIMNOGLACIJALNI SEDIMENTI (lgl)

Izgrađuju najveći dio Mostarskog polja. Predstavljeni su konglomeratima s valuticama različite veličine i zaobljenosti. Tu su zastupljene valutice vapnenaca mezozoika i tercijara. Nije rijetko da se nađu i valutice magmatskih stijena, rožnjaka i pješčenjaka. Vezivo je karbonatno, Konglomerati su negdje čvršće, a negdje slabije vezani. Prilično su lijepo stratifikovani. U ove tvorevine usječene su dvije riječne terase, od kojih se niža izdiže oko 10 metara iznad Neretve. a viša iza prethodne oko 12 metara.

TEKTONIKA

Teren koji obuhvaća list Metković u geotektonskom pogledu pripada „navlaci visokog krša" (Petković, 1961). Na ovom području smo na osnovu većih dislokacija i različitog razvoja sedimenata izdvojili 4 tektonske jedinice koje su jedna na drugu navučene od sjeveroistoka prema jugozapadu. To su: svitavsko-ljubuška, stolačko-čitlučka, blagajska i veleška tektonska jedinica.

SVITAVSKO-LJUBUŠKA TEKTONSKA JEDINICA

Ova jedinica se nalazi u jugozapadnom dijelu terena. Prostire se od južnog i zapadnog ruba lista do „klobučke navlake" (13) na sjeveroistoku. Duž te dislokacije su navučeni gornjokredni vapnenci stolačko-čitlučke jedinice na eocenske klastite i paleogenske vapnence ove jedinice.

Svitavsko-ljubuška tektonska jedinica izgrađena je od gornjokrednih i paleogenskih sedimenata. Karakteristično je da su razvijeni keramosferinski vapnenci koji nisu razvijeni u susednoj sjeveroistočnoj tektonskoj jedinici. Ove naslage u donjem dijelu sadrže obilje rudista i keramosferina, a u mlađim dolaze tankouslojeni i pločasti vapnenci u kojima vrlo rijetko nalazimo rudiste.

U strukturnom pogledu ovu jedinicu karakteriziraju jako iskraljuštane bore. Bore su u većini slučajeva prevrnute pa im krila padaju prema sjeveroistoku.

U krajnjem jugozapadnom dijelu lista, na području Donje Gore proteže se antiklinala (1) koju izgrađuju rudistni vapnenci, dok u krilima dolaze vapnenci s keramosferinama.

Sjevernije od ove antiklinale, od Karamatica i Desna do Norinske Kule i dalje prema Bilom Viru, nalazi se prevrnuta sinklinala (2) izgrađena od paleogenih sedimenata. U krilima sinklinale dolaze rudistni vapnenci i vapnenci s keramosferinama. Sa sjeveroistočne strane na paleogene sedimente navučeni su duž dislokacije gornjokredni sedimenti (3), koji ovdje čine prevrnutu antiklinalu (4).

Paralelno ovoj dislokaciji (3), pruža se reversni rasjed kojeg možemo pratiti od Babine Gomile, Rujnice do Boruta na jugoistoku (5). Duž ovog rasjeda vapnenci s hodrodontama navučeni su na rudistne vapnence.

Prevrnutu sinklinalu (6), sjevernije od prethodne dislokacije, možemo pratiti od Struga i Novih Sela na jugoistok do Kolojana čiju jezgru također izgrađuju paleogeni sedimenti. I na ovu sinklinalu su navučeni (7) gornjokredni sedimenti. Između Novih Sela i Struga sinklinalu presjeca nekoliko manjih poprečnih rasjeda približnog smjera sjever—jug.

Poremećenu sinklinalu (8), izgrađenu od paleogenih sedimenata, nalazimo između Jezerca, Bijače, Metkovića i Svitave. U sjeverozapadnom dijelu između Jezerca i Metkovića sinklinala je prevrnuta i ispresjecana mnogobrojnim poprečnim rasjedima. Međutim, od Metkovića do Svitave sinklinala zauzima normalan položaj. Jezgru izgrađuju liburnijski slojevi i alveolinsko-numulitni vapnenci, a mjestimično i klastične naslage eocena.

U širem području Hardomilja pruža se reversni rasjed (9) u smjeru sjeverozapad-jugoistok i duž istog navučeni su vapnenci s keramosferinama na paleogenske sedimente.

Na terenu se ističe antiklinala koju možemo pratiti od Ljubuškog prema jugoistoku do Struga (11). Izgrađena je od rudistnih i keramosferinskih vapnenaca. Krila antiklinale su izgrađena od liburnijskih i alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Sa južne strane nalazi se normalna sinklinala (10), dok sa sjeverne strane sinklinala je (12) prevrnuta i izkraljuštana. Jezgre ovih sinklinala izgrađuju paleogenski vapnenci i klastiti.

Gotovo sve opisane bore imaju sjeveroistočna krila razorena reversnim rasjedima koji imaju pružanje sjeverozapad—jugoistok. Duž tih rasjeda dolazilo je do prebacivanja i navlačenja kompletnih ili pojedinih dijelova krila antiklinala i sinklinala. Radi toga najčešće nalazimo naizmjenično ponavljanje stratigrafskih članova, koji su na ovom terenu razvijeni. Stvaranje kraljušastih struktura je posljedica potisaka koji su dolazili sa sjeveroistoka.

Pored reversnih rasjeda dinarskog smjera su vrlo česti rasjedi koji se pružaju približno upravno na dinarske strukture. Oni su manjeg intenziteta i ne mogu se pratiti na većim dužinama.

STOLAČKO-ČITLUČKA TEKTONSKA JEDINICA

Ova jedinica proteže se središnjim dijelom lista od Rasna na sjeverozapadu do Ranča brda na jugoistoku.

Sjevernu granicu ove tektonske jedinice čini dislokacija (25) koja se pruža od jugoistočnog ruba Mostarskog Blata preko Žitomislića i Hodova do Stoca. U sjeverozapadnom dijelu lista duž ove dislokacije su hondrodontni vapnenci navučeni na rudistne vapnence. Dalje prema Hodovu nagurani su rudistni vapnenci na alveolinsko-numulitne i liburnijske vapnence. U području Hodova ova dislokacija je prekrivena slatkovodnim neogenskim sedimentima. Idući

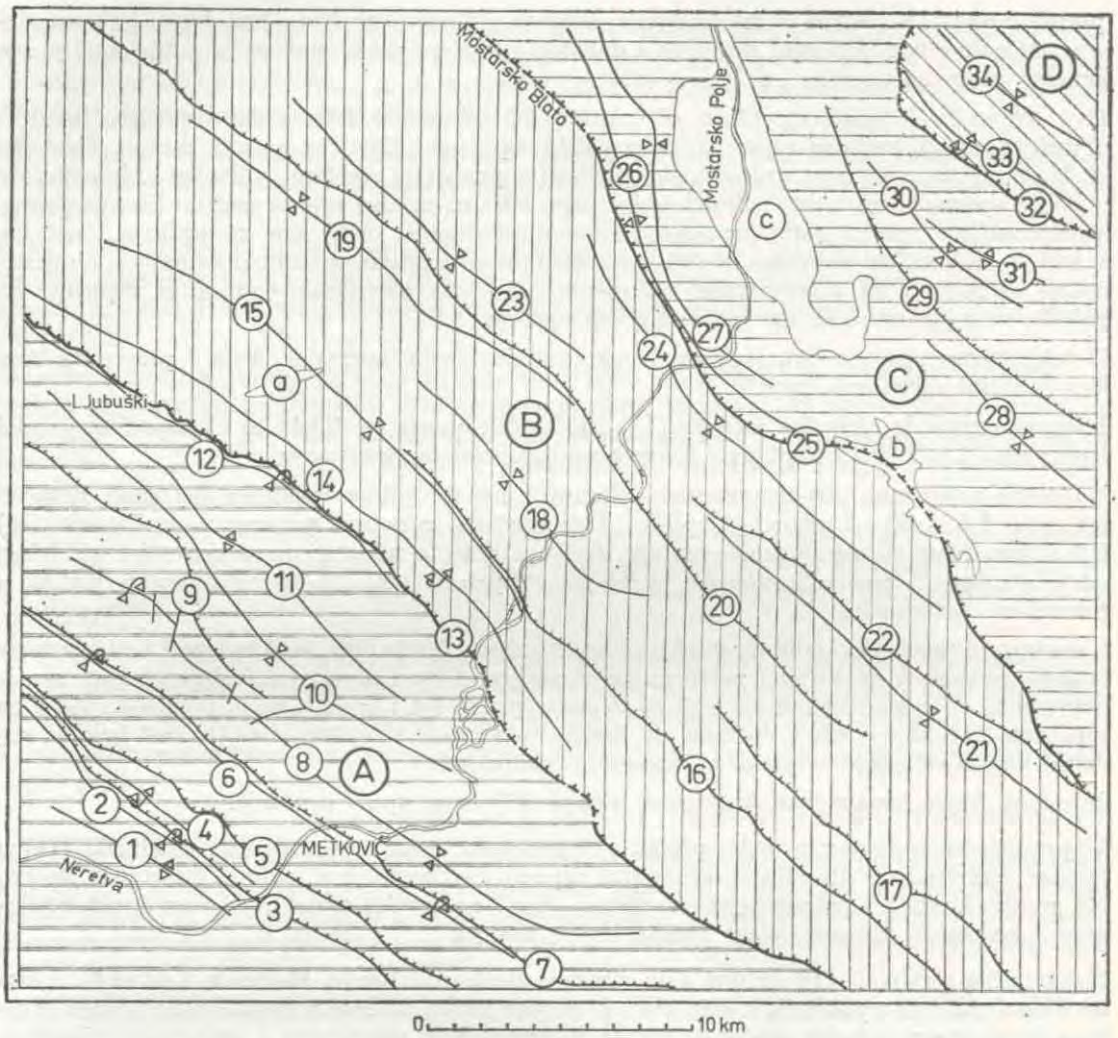
---

Sl. 3 Pregledna tektonska karta lista Metković

Tektonske jedinice: A. Svitavsko-ljubuška; — B. Stolačko-čitlučka; — C. Blagajska; — D. Veleška. Neogenski baseni: a) Cerno; b) Hodovo-Rotimlje; c) Mostarsko polje — Buna — Blagaj. Strukturni oblici: 1. Antiklinala Donja Gora, 2. Prevrnuta sinklinala Karamatići — Norinska Kula, 3. Reversni rasjed Karamatići — Bili Vrh, 4. Prevrnuta antiklinala Karamatići — Bili Vrh, 5. Reversni rasjed Babina Gomila — Borut, 6. Prevrnuta sinklinala Struge — Kolojan, 7. Reversni rasjed Struge — Kolojan, 8. Prevrnuta sinklinala Jezerac — Svitava, 9. Reversni rasjed Hardomilje, 10. Sinklinala Ljubuški — Gabela, 11. Antiklinala Ljubuški — Struge, 12. Prevrnuta sinklinala Ljubuški — Čapljina, 13. Navlaka Ljubuški — Čapljinea — Svitava, 14. Prevrnuta sinklinala Ljubuški—Čapljina, 15. Sinklinala Lipno — Počitelj, 16. Reversni rasjed Međugorje — Ranča brdo, 17. Reversni rasjed Bregava — Ranča brdo, 18. Sinklinala Šurmanci, 19. Sinklinala Rasno — Blizanci, 20. Reversni rasjed Rasno — Stolac, 21. Sinklinala Bivolje Brdo — Stolac, 22. Reversni rasjed Dubrave — Stolac, 23. Sinklinala Blatnica — Gradnić, 24. Sinklinala Dobro Selo — Žitomislići, 25. Navlaka Mostarsko Blato — Stolac, 26. Antiklinala Mostarsko Blato — Žitomislići, 27. Sinklinala Hum — Krivodol — Neretva, 28. Sinklinala Brštanik, 29. Reversni rasjed Izvor Buna — Kamena, 30. Sinklinala Busak, 31. Antiklinala Busak, 32. Navlaka Podveležje — Kružan, 33. Prevrnuta antiklinala Velež, 34. Sinklinala Velež.

Generalized tectonic map of the sheet Metkovic.

Tectonic unit: — A. Svitava — Ljubuški. — B. Stolac — Čitluk. — C. Blagaj. — D. Velež. Neogene basins: — a. Cerno. — b. Hodovo—Rotimlje. — c. Mostarsko polje—Buna—Blagaj. Structural forms: — 1. Donja Gora anticline. — 2. Karamatici — Norinska kula overturned syncline. — 3. Reverse fault of Karamatici — Bili vrh. — 4. Karamatici — Bili vrh overturned anticline. — 5. Reverse fault of Babina gomila — Borut. — 6. Struge — Kolojan overturned syncline. — 7. Reverse fault of Struge — Kolojan. — 8. Jezerac — Svitava overturned syncline. — 9. Reverse fault of Harodimlje. — 10. Ljubuški — Gabela syncline. — 11. Ljubuški — Struge anticline. — 12. Ljubuški — Čapljine overturned syncline. — 13. Ljubuški — Čapljina — Svitava thrust. — 14. Ljubuški — Čapljina overturned syncline. — 15. Lipno — Počitelj syncline. — 16. Reverse fault of Medjugorje — Ranča brdo. — 17. Reverse fault of Bregava — Ranča brdo. — 18. Šurmanci syncline. — 19. Rasno—Blizanci syncline. — 20. Reverse fault of Rasno — Stolac. — 21. Bivolje brdo — Stolac syncline. — 22. Reverse fault of Dubrave — Stolac. — 23. Blatnica — Gradnić syncline. — 24. Dobro selo — Žitomislići syncline. — 25. Mostarsko blato — Stolac thrust. — 26. Mostarsko blato — Žitimislici anticline. — 27. Hum — Krivodol — Neretva syncline. — 28. Brstanik syncline.



— 29. Reverse fault of Izvor Buna — Kamena. — 30. Busak syncline. — 31. Busak anticline. — 32. Podveležje—Kružan thrust. — 33. Velež overturned anticline. — 34. Velež syncline.

Обзорная тектоническая карта листа Метковић.

Тектонические единици: — А. Свитава—Љубушки. — В. Столач—Читлук. — С. Благај. — Д. Вележ. Неогеновые бассейны: — а. Церно — б. Ходово—Ротимле — с. Мостарско поле—Буна—Благај. Структурные формы: — 1. Антиклиналь Доня Гора. — 2. Опрокинутая синклиналь Караматичи—Норинска кула. — 3. Реверсный сброс Караматичи—Били врх. — 4. Опрокинутая антиклиналь Караматичи—Били врх. — 5. Реверсный сброс Бабина гомила — Борут. — 6. Опрокинутая синклиналь Струге—Колојан. — 7. Реверсный сброс Струге—Колојан. — 8. Опрокинутая синклиналь Езерац—Свитава. — 9. Реверсный сброс Хардомиле. — 10. Синклиналь Љубушки—Габела. — 11. Антиклиналь Љубушки—Струге. — 12. Опрокинутая синклиналь Љубушки—Чапљина. — 13. Надвиг Љубушки—Чапљина—Свитава. — 14. Опрокинутая синклиналь Љубушки—Чапљина. — 15. Синклиналь Лишно-Почитель. — 16. Реверсный сброс Мегугорје—Ранча брдо. — 17. Реверсный сброс Брегава—Ранча брдо. — 18. Синклиналь Шурманци. — 19. Синклиналь Расно—Близанци. — 20. Реверсный сброс Расно-Столац. — 21. Синклиналь Биволе брдо—Столац. — 22. Реверсный сброс Дубраве—Столац. — 23. Синклиналь Блатница—Градничи. — 24. Синклиналь Добро село—Житомисличи. — 25. Надвиг Мостарско блато—Столац. — 26. Антиклиналь Мостарско блато—Житомисличи. — 27. Синклиналь Хум—Криводол—Неретва. — 28. Синклиналь Брстаник. — 29. Реверсный сброс Извор Буна — Камена. — 30. Синклиналь Бусак. — 31. Антиклиналь Бусак. — 32. Надвиг Подвележје—Кружан. — 33. Опрокинутая антиклиналь Вележ. — 34. Синклиналь Вележ.

prema jugoistoku uočava se na Radimlji, Bregavi i Komanjem brdu kod Stoca gdje su alb-cenomanski i hondrodontni vapnenci i dolomiti navučeni preko rudistnih, a dijelom i paleogenskih sedimenata.

Ovu tektonsku jedinicu izgrađuju alb-cenomanski dolomiti i dolomitični vapnenci, hondrodontni vapnenci, rudistni vapnenci, paleogenski vapnenci i klastične naslage eocena. Značajno je da ovdje nisu razvijeni tankouslojeni pločasti vapnenci sa rijetkim rudistima koje nalazimo u ranije opisanoj tektonskoj jedinici. Osim toga, iako su na dva mjesta nađene keramosferine, karakteristična zona zrnastih vapnenaca s keramosferinama ovdje nije zastupljena. Značajno je i to da su klastični sedimenti eocena istaloženi na alveolinsko-numulitne vapnence, a mjestimično direktno i na gornjokredne sedimente. Isto tako alveolinsko-numulitni vapnenci na pojedinim mjestima leže na rudistnim vapnencima.

U tektonskom pogledu ovu jedinicu karakteriziraju brojne normalne, kose i prevrnute bore kao radijalni i reversni rasjedi.

Najmarkantnija je klobučka navlaka (13) čije se čelo pruža od Klobuka na zapadnoj granici lista preko Ljubuškog, Čapljine i Svitave na jugoistočnoj strani terena.

Najstarije sedimente, alb-cenomanske dolomite i hondrodontne vapnence nalazimo sjeverno od ceste Ljubuški—Studenci—Čapljina. Ove naslage izgrađuju prevrnutu antiklinalu (14) čiju jezgru tvore alb-cenomanske naslage. Krila antiklinale zaliježu prema sjeveroistoku. Idući od sjeverozapada prema jugoistoku se potpuno ispravlja tako da kod Pribilovaca prelazi u normalnu antiklinalu.

Sjeverno od prethodne opisane strukture se nalazi sinklinala (15), koja u jezgri ima klastične naslage eocena, a na krilima paleogenske vapnence. Čitava struktura je ispresjecana nizom poprečnih, a rjeđe uzdužnih rasjeda. Možemo je pratiti od Lupna, Cerna, Počitelja i dalje na jugoistok. Od Međugorja i Počitelja do Ranča brda pruža se dislokacija (16) duž koje su rudistni vapnenci nagurani preko paleogenskih sedimenata.

Južno od Stoca konstatovan je reversni rasjed (17) istog tipa i pružanja.

U produžetku opisanog rasjeda, prema sjeverozapadu, nalazi se tercijarna sinklinala (18) u čijoj se jezgri nalaze alveolinsko-numulitni vapnenci i klastiti, a u krilima liburnijski slojevi. Na granici krednih i paleogenskih vapnenaca, kao i na granici alveolinsko-numulitnih vapnenaca i eocenskih klastita dolaze brojna ležišta boksita.

Najizrazitija sinklinala (19) je ona koju možemo pratiti od Rasna, Hamzića, Čerina i Čitluka do Blizanaca. I ovo područje karakteriziraju brojna ležišta boksita u istim stratigrafskim nivoima. U sjeverozapadnom dijelu sinklinala je izrasjedana poprečnim i uzdužnim rasjedima. Izgrađena je od paleogenskih vapnenaca i klastita. Sa sjeveroistočne strane ove sinklinale navučeni su rudistni vapnenci preko klastičnih naslaga eocena, a dijelom i alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Dislokaciju (20) možemo pratiti na cijeloj dužini od Rasna, Čitluka, Bivoljeg Brda do Bregave, zapadno od Stoca.

Sjeverno od opisane dislokacije nalazimo tri odvojene sinklinale. Prva, koja se pruža od Blatnice do Gradnića (23), druga od Dobrog Sela i Žitomislića (24) i treća od Bivoljeg Brda do Maslina (21). Prve dvije izgrađuju klastične naslage eocena, a treću klastiti i alveolinsko-numulitni vapnenci. Ovdje treba spomenuti i reversni rasjed (22) duž kojeg su rudistni vapnenci nagurani na klastične naslage eocena. Na terenu je markantnan i može se pratiti od Dubrava do Stoca i dalje na jugoistok.

BLAGAJSKA TEKTONSKA JEDINICA

Obuhvaća područje između Podveležja i Mostarskog Blata na sjeverozapadu i Stoca na jugoistoku. Sjeverna granica ove jedinice ide jakom dislokacijom (32) od Podveležja preko Kružnja i dalje na jugoistok van obrađivanog terena. Na toj dislokaciji su u kontaktu donjokredne i alb-cenomanske naslage s keramosferinskim vapnencima.

Ovaj deo terena izgrađuju donjokredni vapnenci, alb-cenomanski sedimenti, globotrunkanski, hondrodontni, rudistni i keramosferinski vapnenci kao i paleogenske naslage. Glavna karakteristika ove tektonske jedinice je da su ovdje razvijeni vapnenci s globotrunkanama, što nije slučaj na ranije opisanim tektonskim jedinicama.

Sjeveroistočno od Mostarskog Blata prema Neretvi do Hodova nalazimo krednu antiklinalu (26). U tjemenu antiklinale izdanjaju vapnenci s hondrodontama, a krila joj izgrađuju rudistni vapnenci.

Nešto sjeveroistočnije od ove antiklinale pruža se sinklinala (27) čija osa ima pravac pružanja sjeverozapad—jugoistok. Jezgro sinklinale izgrađuju klastične naslage eocena, a krila paleogenski vapnenci. Inače ova sinklinala je prilično izrasjedana manjim poprečnim rasjedima smjera sjever—jug.

Od Hodova do Kamene jedinicu predstavljaju jako izrasjedani gornjokredni vapnenci, na kojima su mjestimično sačuvani alveolinsko-numulitni vapnenci. U ovom dijelu jedinice, u području Brštenika, sačuvane su klastične naslage eocena, koje u strukturnom pogledu imaju izgled basena (28). Na granici klastita i gornjokrednih vapnenaca nalaze se vrijedna ležišta boksita.

Od izvorišta Bune, Kamene i dalje na jugoistok pruža se reversni rasjed pravca sjeverozapad—jugoistok. Duž ovog rasjeda došlo je do nenormalnog odnosa između vapnenaca s globotrunkanama i paleogenskih sedimenata. Sjeveroistočno od Blagaja reversni rasjed prelazi u vertikalni rasjed.

U strukturnom pogledu, područje oko Buska, predstavlja vrlo izrasjedanu antiklinalu (31) u čijem su tjemenu otkriveni alb-cenomanski sedimenti. U sjeveroistočnom krilu antiklinale razvijeni su keramosferinski vapnenci, dok na jugozapadnom krilu nedostaju.

Zapadno od ove antiklinale nalazi se sinklinala (30) izgrađena od globotrunkanskih vapnenaca.

VELEŠKA TEKTONSKA JEDINICA

Nalazi se u krajnjem sjeveroistočnom dijelu lista Metković. Jedinicu izgrađuju donjokredni vapnenci, alb-cenomanske naslage, hondrodontni vapnenci i vapnenci s rudistima. Paleogenske naslage u ovoj tektonskoj jedinici nisu zastupljene. Jedinica ima karakteristično razviće cenoman-turonskih naslaga. Tu su razvijeni masivni i uslojeni bijeli vapnenci s hondrodontama i rudistima.

Na Veležu je očuvana antiklinala (33) u čijem tjemenu se nalaze donjokredni vapnenci. Sjeveroistočno krilo je blago ubrano, dok je jugoistočno vrlo poremećeno. Antiklinala je prevrnuta prema jugozapadu i navučena na blagajsku tektonsku jedinicu.

U središnjem dijelu ove tektonske jedinice pruža se sinklinala (34) koju izgrađuju alb-cenomanski vapnenci.

NEOGENSKI BASENI

Slatkovodni neogenski sedimenti taloženi su poslije ubiranja krednih i paleogenskih naslaga.

Ove naslage nalazimo danas u nekoliko odvojenih lokalnosti koje čine zasebne basene (Mostarsko polje (c), Rotimlja—Hodovo (b), Gradinići i Cerno (a). U Mostarskom polju i Malom polju otkrivene neogenske naslage padaju centriklinalno pod blagim uglom, što ukazuje na odsustnost tangencijalnih pokreta.

U hodovsko-rotimskom basenu neogenske naslage su nešto jače poremećene uslijed radijalnih pokreta.

U Gradnićima i Cernu, kao i Mostarskom odnosno Malom polju, naslage imaju karakter basena sa centriklinalnom orijentacijom pada slojeva.

Današnji baseni su vjerojatno ostaci nekada jedinstvenog neogenskog basena.

MINERALNE SIROVINE

Od mineralnih sirovina na području lista Metković zastupljen je boksit, ugljen, bitumen, treset, ukrasni i građevinski materijal.

BOKSIT

Na obrađivanom području boksitna ležišta nalazimo na krednim i alveolinsko-numulitnim vapnencima. Krovinu im mogu činiti liburnijski i alveolinsko-numulitni vapnenci i eocenski klastiti.

Na osnovu položaja boksita možemo podijeliti sva boksitna ležišta u nekoliko grupa. To su: boksitna ležišta s rudistnim vapnencima u podini i liburnijskim slojevima u krovini; boksitna ležišta s rudistnim vapnencima u podini i alveolinsko-numulitnim vapnencima u krovini; boksitna ležišta s rudistnim vapnencima u podini i klastičnim naslagama eocena u krovini i boksitna ležišta s alveolinsko-numulitnim vapnencima u podini i klastičnim naslagama eocena u krovini.

Ovakva podjela boksita ima prirodnu osnovu, jer su boksiti u navedenim nivoima različitog kvaliteta.

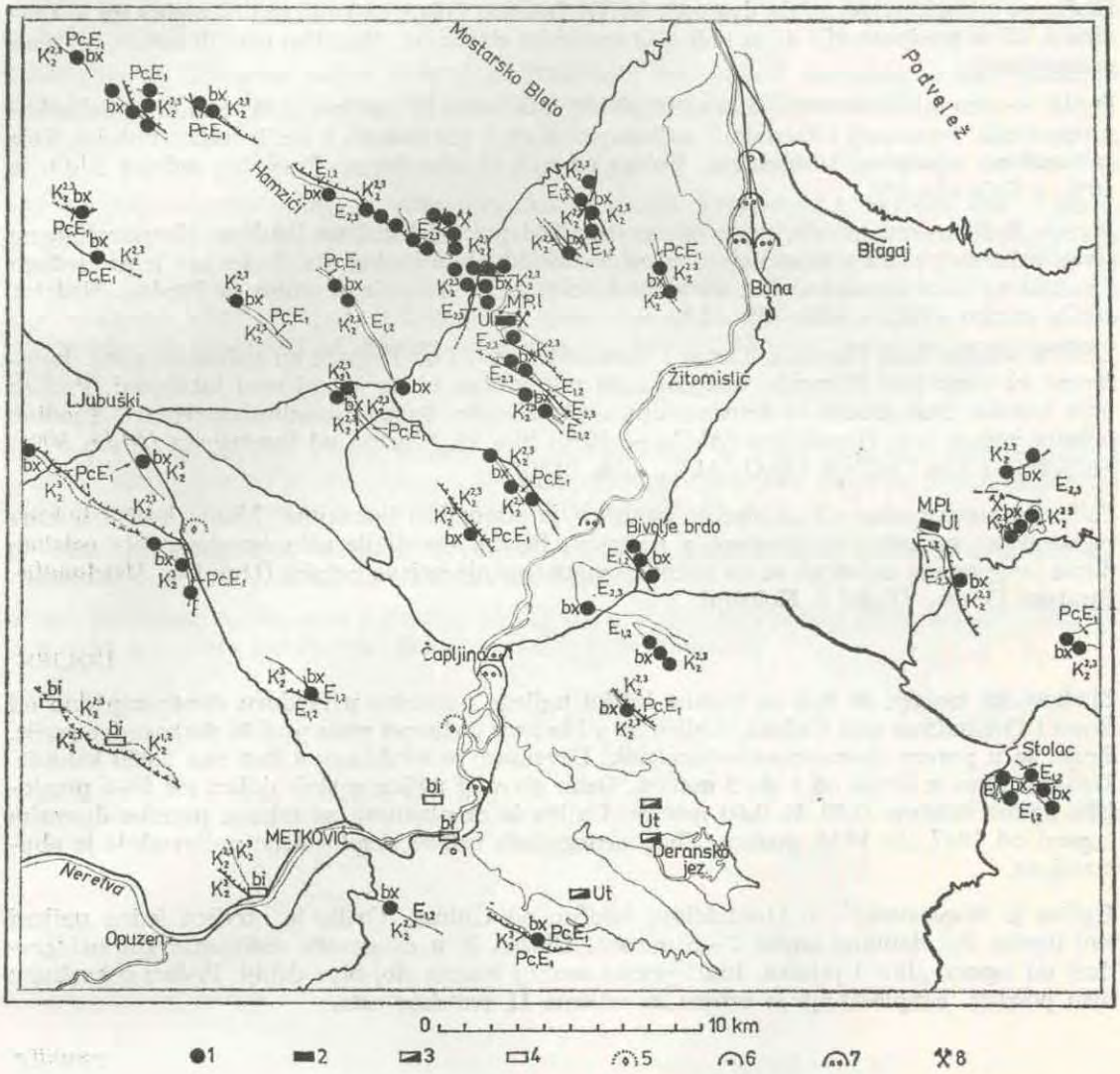
Na obrađivanom području ima više lokalnosti gdje su boksitna ležišta skoncentrirana pa se tu vrši intenzivna eksploatacija. Takva su: Krivodol, Dobro Selo, Blatnica, Vionica-Blizanci zapadno od Neretve, zatim Vrštanik, Hodovo, Poplat i Bivolje Brdo istočno od Neretve. Osim navedenih lokalnosti ekonomski vrijedna ležišta boksita ima kod Hamzića, Cerna, Šurmanaca, Opličića, na Hrgudu i na Bijači.

Krivodol—Dobro Selo — u ovom području otkriveno je desetak većih ležišta boksita od kojih su neka iskorištena. Kod Krivodola boksit leži u vrtačama gornjokrednog vapnenca, a krovinu mu čine liburnijski vapnenci. Kod Dobrog sela boksit također dolazi u vrtačama rudistnih vapnenaca, međutim, krovinu mu čine alveolinsko-numulitni vapnenci. Značajno je da su boksiti kod Krivodola znatno kvalitetniji. Postotak Al_2O_3 kreće se oko 60%, SiO_2 ne prelazi 2%. Dok kod Dobrog Sela postotak Al_2O_3 se kreće oko 55%, a SiO_2 do 7%.

Blatnica — boksiti ovdje leže na krednim vapnencima, a krovinu mu izgrađuju klastični sedimenti eocena. Značajno je da su ležišta ovog lokaliteta vrlo skoncentrisana tako da ispunjavaju svako paleoudubljenje. Sa velikog broja ležišta krovina je erodirana i danas leže u obliku džepova na krednim vapnencima. Paleoudubljenja koja ispunjuju boksit obično imaju 15—20 metara u promjeru, a duboka su 5—10 metara. Sadržaj Al_2O_3 je oko 54% a SiO_2 oko 5%.

Vionica—Blizanci — boksitna ležišta ovog lokaliteta nalaze se na oko 4 km jugoistočno od Čitluka. Boksit se nalazi između alveolinsko-numulitnih vapnenaca i eocenskih klastita. Ležišta su dosta skoncentrisana. Boksit je nešto slabijeg kvaliteta u odnosu na boksit Blatnice.

Brštanik — podina boksita su kredni vapnenci, a krovinu čine klastični sedimenti eocena. Na površini je nađeno nekoliko manjih ležišta. Međutim, bušenjem je ispod krovine ustanovljeno nekoliko vrlo velikih ležišta, što predstavlja izuzetak u veličini na području cijele Hercegovine. Sadržaj Al_2O_3 je oko 48%, a SiO_2 od 12%.



Sl. 4. Pregledna karta pojava mineralnih sirovina.

1. Ležište boksita. — 2. Ležište lignita. — 3. Pojave treseta. — 4. Pojave bitumena. — 5. Ležišta gradevinskog kamena — 6. Majdan ukrasnog kamena. — 7. Važnije škljunkare. — 8. Jamski rad aktivan.

Generalized map of mineral occurrences.

1. — Bauxite deposit. — 2. Lignite deposit. — 3. Peat occurrences. — 4. Bitumen occurrences. — 5. Deposits of building stone. — 6. Quarry of decorative stone. — 7. More important gravel pit. — 8. Underground working, active.

Обзорная карта минерального сырья.

1. Явления боксита. — 2. Месторождения лигнита. — 3. Явления торфа. — 4. Явления битума. — 5. Месторождение строительного камня. — 6. Карьер декоративного камня. — 7. Карьер гравия. — 8. Горные работы, действующие.

Hodovo — ovdje su postojala dva veća ležišta boksita, koja su iskorištena. Krovina im je erodirana, ali se predpostavlja da se radi o liburnijskim slojevima. Nekoliko manjih ležišta su ostali neiskorišteni.

Poplat — oko 3 km južno od Stoca, na platou, otkriveno je duž kontakta između alveolinsko-numulitnih vapnenaca i klastičnih sedimenata eocena niz manjih i većih ležišta boksita, koja su istražena raskopima i bušenjem. Većina od njih je iskorištena. Prosječan sadržaj Al_2O_3 je 50%, a SiO_2 oko 8%.

Bivolje Brdo — ovi boksiti imaju isti stratigrafski položaj kao i na Poplatu. Na površini, na alveolinsko-numulitnim vapnencima nalazi se nekoliko ležišta boksita. Bušenjem je pronađeno i nekoliko ležišta ispod krovine. Kvalitet boksita nešto zaostaje za onim sa Poplata. Sadržaj Al_2O_3 je oko 45%, a SiO_2 oko 13%.

Ležišta boksita, kod Hamzića, Cerna i Šurmanaca, kao i na Hrgudu su slabije poznata. Istraživana su samo kod Hamzića. Eksploatacija nije vršena ni na jednoj ovoj lokalnosti. Podinu ovih boksita čine kredni, a krovinu liburnijski ili alveolinsko-numulitni vapnenci. Kvalitet boksita poznat je u Hamzićima (Al_2O_3 — 50%, Sio_2 9%), južno od Šurmanaca (Al_2O_3 60%, SiO_2 8%) i kod Opličića (Al_2O_3 51%, SiO_2 21%).

Područje jugozapadno od „klobučke navlake" je siromašno boksitima. Manja ležišta boksita registrovana su našim kartiranjem u području Bijače. Detaljnije nisu istražena. Na ostalom dijelu ovog terena zapažena su na nekoliko mjesta manje pojave boksita (Humkac, Hardomilje, Prudska Draga, Glušci i Kolojan).

UGLJEN

Slatkovodni neogen za koji su vezana ležišta ugljena nalazimo u Hodovu sjeverozapadno od Stoca i Gradnićima kod Čitluka. Ugljen se u Hodovu javlja pri vrhu profila slatkovodne serije. Pruža se u pravcu sjeverozapad—jugoistok. Drvenaste je strukture, a ima oko 3.000 kalorija. Debljina sloja se kreće od 1 do 5 metara. Osim glavnog ugljenog sloja dolazi još 5—6 proslojaka lignita debljine 0,50 do 0,60 metara. Ugljen je eksploatiran za mjesne potrebe dnevnim kopom od 1947. do 1954. godine. Zbog nepogodnih uslova eksploatacije proizvodnja je obustavljena.

Ugljen je eksploatiran i u Gradnićima, istočno od Čitluka. Ovdje je razvijen jedan ugljeni sloj lignita čija debljina iznosi 2—5 metara. Uložen je u neogenske sedimente koji su izgrađeni od lapora, glina i pijeska. Idući prema sredini basena sloj biva deblji. Podaci o kvalitetu nisu poznati. Eksploatacija je vršena za vrijeme II svetskog rata.

TRESET

U području Svitavskog Blata i Derenskog jezera veći dio površine zauzimaju močvarni tereni. U njima raste barsko bilje iz kojeg nastaju tresetišta. Treset je nabušen plitkim bušotinama lociranim u cilju melioracije ovog područja. Dolazi u alternaciji s glinama i pijeskom debljine od 1 do 4 metra, a u ukupnoj debljini do 15 m.

BITUMEN

U području Gabele, Babine Gomile, Norinske Kule i Dračeva u gornjokrednim i paleogenskim vapnencima javlja se bitumen zapunjavajući pukotine ili kao infiltrat u stijenama duž pukotina.

U toku 1955. i 1956. godine vršeni su istražni radovi potkopom lokalnosti Dračeva. U toku kartiranja lista Metković (1970) vršeno je bušenje u Gabeli do dubine od 100 metara. U ovoj bušotini, koja je inače završena u bituminoznim vapnencima maksimum bituminoznosti nalazimo na dubini od 11 metara. Na toj dubini, u jednom uzorku, postotak bitumena je iznosio 0,06%. Na ostalim intervalima bušotine uzorci su pokazali manji sadržaj bitumena, koji se kreće od 0,052—0,00183%. Analize su pokazale da se ovdje radi o bitumenima naftnog po-

rijekla. Bitumeni sadrže ulja, nisko i visokomolekularne smole. Na površini bitumen je prešao u krute asfaltite.

Potkopom su dokazane manje rezerve bituminoznih vapnenaca. Kemijske analize pokazuju relativno visok sadržaj bitumena koji jako odudara od onog iz bušotine (6,84%).

GRAĐEVINSKI MATERIJAL

Od korisnih tvorevina važno je spomenuti ukrasni kamen. Istočno od Metkovića, kod Dračeva, postoji kamenolom gdje se vadi kamen za potrebe građevinarstva. Kamenolom je otvoren u svijetlosivim i bjeličastim vapnencima s keramosferinama. Debljina slojeva varira od 0,40 do 1 metar. Na osnovi postojećih fizičko-mehaničkih analiza kamen se može koristiti za unutrašnja oblaganja. Ovakve vapnence nalazimo i sjeverozapadno od Komina. Kod Ortiješa postoji kamenolom u slatkovodnim neogenskim laporima, koji se također upotrebljavaju u građevinarstvu.

Kao građevinski materijal koristi se i bigar kojeg nalazimo u dolini Trebižata.

Kao najvažnija sirovina među građevinskim materijalima u ovom području služe šljunak i pijesak. Neprocjenjive količine ovog materijala nalazimo duž rijeke Neretve. Stalna eksploatacija vrši se u Mostarskom polju, te nizvodno od Čapljine.

U šljuncima dominiraju valutice vapnenaca (do 65%). Ostatak čine laporoviti i dolomitični vapnenci, rožnjaci, pješčenjaci i magmatske stijene.

Pored Neretvanskih šljunaka i pijesaka uz jugozapadni rub Mostarskog Blata nalazimo šljunke i pijeske u velikim količinama, koji se također eksploatiraju.

ISTORIJA STVARANJA TERENA

U istoriji razvoja terena postoje tri razdoblja koja se bitno međusobno razlikuju. Kontinuirana sedimentacija tokom krede, vrlo promenljivi sedimentacijski uvjeti, kao posljedica orogenskih pokreta u paleogenu i jezerska sedimentacija tokom neogena. U mlađoj donjoj kredi (barem-apt-alb) stvarali su se dosta ujednačeni sedimenti u većim prostorima. To su sedimenti plitkog mora kada se talože debelo i tanko uslojeni vapnenci s orbitolinama i salpingoporelama. U podređenom položaju dolaze kao proslojci dolomiti i dolomitični vapnenci. Na prelazu iz donje u gornju kredu u toku kontinuirane sedimentacije osjeća se na većem prostoru diferencijacija facijesa kao rezultat promjene dubine morske vode. Tada lokalno počinje taloženje gustih vapnenaca s čestim organizmima pelagiških karakteristika. Tu su najčešće globotrunkanide. Bočno od njih, u vapnencima plitkomorske sedimentacije, počinju se formirati prvi slabi „pseudogrebeni" sa sitnim radiolitidima, kaprinidima i hondrodontama. Takove vapnence nalazimo na jugoistočnoj strani Velež planine. U donjem turonu su također vladale različite sedimentacione prilike. Dolazi do stanovitog produbljavanja dna basena pa se talože uslojeni i debelo uslojeni vapnenci u kojima rjeđe nalazimo tanje uloške dolomita. Lokalno se stvaraju pseudogrebeni i u tim prostorima održava se „pseudogrebenska" sedimentacija s razvojem kaprinida, hondrodonta i nerinea.

Slična situacija se zadržava na većim prostranstvima i u gornjem turonu. Ipak je nešto jači utjecaj „pseudogrebenske" sedimentacije koja pogoduje razvoju više rodova rudista s mnogobrojnim vrstama. Naprotiv, u nekim sedimentacionim prostorima nastavlja se tokom turona taloženje gustih vapnenaca s malim foraminiferama, pretežno globotrunkanama.

U senonu se najvećim dijelom vršila plitkomorska sedimentacija s grebenskim obilježjima, pa su takve sredine omogućile razvoj rudista (područje Metkovića, Hrasno, dijelom Podveležje itd.). U nekim područjima nastavlja se iz turona taloženje gustih vapnenaca pelagiškog facijesa (Podveležje).

Podkraj senona dolazi do prekida sedimentacije i stanovite kopnene faze, prouzrokovane laramijskim orogenetskim pokretima. Na otkrivenim površinama nastupa mehaničko-hemijsko trošenje. Tada zapravo i počinje prvo odlaganje materijala za stvaranje ležišta boksita krednostaropaleogenske starosti.

Sedimentacija ponovo zahvaća veće površine početkom gornjeg paleocena kada se počinju taložiti sedimenti s ostacima haraceja, dazikladacea, puževa, foraminifera itd.

Još veće površine zahvaća sedimentacija nadolaženjem transgresije podkraj paleocena i u donjem eocenu kada se alveolinsko-numulitni vapnenci talože direktno na djelomično erodiranim naslagama gornje krede.

U srednjem eocenu, novi tektonski pokreti uslovili su prekid u sedimentaciji alveolinsko-numulitnih vapnenaca. Nastupa kopnena faza za vrijeme koje se ponovo stvaraju ležišta boksita.

Nakon ove kopnene faze dolazi u srednjem eocenu ponovo do transgresije i do taloženja debelih klastičnih naslaga eocena, koja danas nalazimo gotovo na cijelom terenu lista Metković. Za vrijeme taloženja eocenskih klastita dolazilo je do čestih oscilacija morskog dna i do promjene

u sedimentacijskim prilikama. To je uslovilo taloženje sedimenata različitog pretrografskog sastava na relativno malim udaljenostima.

Poslije taloženja klastičnih sedimenata nastupaju orogenetski pokreti koji su ostavili najjače tragove na krednim i paleogenskim sedimentima. Za vrijeme ove orogenetske faze stvorene su i sve glavne tektonske strukture, koje susrećemo na ovom listu. Kao posljedica ovih pokreta imamo mnogobrojne bilo normalne ili prebačene bore i većinom reversne rasjede između stratigrafskih članova različite starosti. Ovim pokretima predisponirano je i stvaranje neogenskih ugljonosnih basena.

Nakon spomenutih orogenetskih pokreta taložili su se diskordantno slatkovodni neogenski sedimenti. U početku taloženja ovih naslaga u basenima se povremeno stvaraju uslovi za taloženje biljnog materijala iz kojeg su nastali slojevi s ugljem. Nakon toga nastupa konstantno lagano spuštanje basena sve do početka pliocena što je uslovilo taloženje debelih nalsaga lapora, glina i manjih uložaka konglomerata.

I ove naslage su bile zahvaćene tektonskim pokretima i dovedene u različite visinske položaje. Za razliku od naprijed opisanih posteocenskih orogenetskih pokreta, koji su po karakteru više tangencijalni, ovi se očituju u spuštanju i izdizanju terena.

Tokom starijeg kvartara u Mostarskom polju su istaložene naslage limnoglacijalnog materijala kao posledica topljenja leda u susjednim područjima (Velež, Čvrsnica, Prenj). Ogromne količine vode prekrile su vjerovatno velike površine terena i vjerovatno stvorile osnovne crte današnjeg morfološkog izgleda, dubravsko-bročanske zaravni i dr.

U mlađem kvartaru dolazi do intenzivne erozije, koja daje današnji izgled terena. Sudeći po dubini kvartarnih sedimenata u odnosu na morsku razinu, zaključujemo da je u mlađem kvartaru došlo do spuštanja terena u donjem toku Neretve, koje traje i danas.

LITERATURA

Behlilović, S. (1957): ISTRAŽNI RADOVI NA BITUMEN U HERCEGOVINI. Fond struč. dokum. Geol. zavoda Sarajevo.

Boué, A. (1840): SUR UN DÉPÔT D'ÉAU DOUCE ISOLÉ DANS LES MONTAGNES DE LA BOSNIE MERIDIONALE. NOVI BAZAR. Bull. Soc. geol. de France, 1, serie XI, Paris.

Crnolatac, I. (1954): GEOLOŠKI SASTAV, TEKTONSKA GRAĐA I HIDROLOŠKE PRILIKE ŠIREG PODRUČJA TOKOVA RIČINE KOD IMOTSKOG, VRLIKE, MLADE I TREBIŽATA. Fond. struč. dokum. Geol. zavoda Sarajevo.

Cvijić, J. (1899): GLACIJALNE I MORFOLOŠKE STUDIJE O PLANINAMA BOSNE I HERCEGOVINE I CRNE GORE. Glas srp. Kralj. Akad. LIX, Beograd.

Cvijić, J. (1926): GEOMORFOLOGIJA I i II. Beograd.

Ćirić, A. (1962): NEKA ZAPAŽANJA O BOKSITIMA ZAPADNE HERCEGOVINE. Vesn. zavod geol. geofizič. istr. (A) 22, Beograd.

Daneš, J. (1906): LA RÉGION DE LA NARENTA INFERIEURE. La geographie.

Dedijer, J. (1907): PRILOZI GEOLOŠKOJ ISTORIJI NERETVE. Glas. Zem. muzeja u BiH, Sarajevo.

Geološki zavod Sarajevo (1929): TUMAČ PREGLEDNE GEOLOŠKE KARTE BOSNE I HERCEGOVINE U RAZMJERI 1 : 200.000 LISTOVI IV-TRAVNIK I V-LJUBUŠKI. Sarajevo.

Grimer, I. (1899): NALAZIŠTA UGLJENA U BOSNI I HERCEGOVINI. Glas. Zem. muzeja BiH, Sarajevo.

Haberfelner, E. i Quitzow, H. V. (1942): BERICHT ÜBER BAUXITLAGERSTÄTEN IN DEN UMGEBUNG VON MOSTAR (HERZEGOVINA). Reichsst. Bodenforsch., Berlin.

Ivanović, A. (1958): NOVA NALAZIŠTA KERAMOSFERINA U DALMACIJI I NJIHOVO STRATIGRAFSKO ZNAČENJE. Geol. vjesnik, sr. XIII, Zagreb.

Jakšić, T. (1928): BOKSITI U HERCEGOVINI, A SPECIJALNO U OKOLICI MOSTARA. Vijesti geol. zavoda Zagreb.

Katzer, F. (1903): GEOLOGISCHER FÜRER DURCH BOSNIEN UND HERZEGOVINA. Sarajevo.

Katzer, F. (1906): COSINASCHICHTEN IN DER HERZEGOVINA. Separat Abdruch aus den Verhandl, der K.K. Geol. Reichsanst, Wien.

Katzer, F. (1917): DAS BAUXITVORKOMMEN VON DOMANOVIĆ IN DER HERZEGOVINA. Zeitschr. f. prakt. Geologie, Halle.

Katzer, F. (1918): DIE FOSSILEN KOHLEN BISEIENS UND DER HERZEGOVINA. ERSTER BAND. Wien.

Katzer, F. (1921): DIE FOSSILEN KOHLEN BOSNIENS UND DER HERZEGOVINA. ZWEITER BAND: DIE OLIGOMIOZÄNEN KOHLEVORKOMMEN WEST-OST-UND SÜDBOSNIENS SOWIE DER HERZEGOVINA UND DIE PLIOZÄNEN KOHLEN DES GANZEN LANDES. Sarajevo.

Milojković, M. (1929): STRATIGRAFSKI PREGLED GEOLOŠKIH FORMACIJA U BOSNI I HERCEGOVINI. Povremena izdanja Geološkog zavoda Sarajevo.

Milovanović, B. (1950): GEOLOGIJA ZA RUDARE (OPŠTA I ISTORIJSKA GEOLOGIJA). Beograd.

Mojsisovics, E., Tietze, E. und Bittner, A. (1880): GRUNDLINIEN DER GEOLOGIE VON BOSNIEN UND DER HERZEGOVINA, MIT GEOLOGISCHER UBERSICHSKARTE 1 : 576.000. Jahrbuch d. geol. Reichsanst, Wien.

Muftić, M. i Luburić, P. (1963): PRILOG POZNAVANJU LITOSTRATIGRAFSKIH I TEKTONSKIH ODNOSA JEZERSKOG NEOGENA U BOSNI I HERCEGOVINI. Geol. glasnik, z, Sarajevo.

Muftić, M. i Behlilović, S. (1968): BITUMINOZNE STIJENE HERCEGOVINE. Geol. glasnik 12, Sarajevo.

Oppenheim, P. (1899): ÜBER MITTELEOCÄNE FAUNEN IN DER HERCEGOVINA UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU DEN SCHICHTEN VON HASKOVO IN BULGARIEN UND ANDERE ALTTERTIÄREN FAUNEN DES ÖSTLICHEN MITTELMEERBECKENS. Neues Jahrbuch f. Mineral. etc. II, Stuttgart.

Oppenheim, P. (1901): ÜBER EINIGE ALTTERTIÄRE FAUNEN DER ÖSTER. UNG. MONARCHIE. Beiträge zur Palaontologie u. Geologie öster. Ungar. und des Orientes, 13, Wien.

Popović, Ž. (1927): KRATAK STRATIGRAFSKI PREGLED U OBLASTI LIST ZALOM—STOLAC. Geol. anal. Balk. pol. Beograd.

Popović, Ž. (1929): ASFALTNA LEŽIŠTA U HERCEGOVINI. Rudar. i topion. vesnik 4, Beograd.

Radoičić, R. (1959): PALEONTOLOŠKE ODLIKE SEDIMENATA OKOLINE BAČINSKIH JEZERA (GRADAC—PLOČE). Geol. vesnik 3. Beograd.
Raić, V. (1961): TUMAČ UZ OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU FNRJ LIST METKOVIĆ 51. Fond struč. dokum. Geol. zavoda Sarajevo.
Sliškovič, T. (1960): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU FNRJ LIST METKOVIĆ 54. Fond struč. dokumen. Geol. zavoda Sarajevo.
Sliškovič, T. (1962): O STRATIGRAFIJI I TEKTONICI JUŽNE HERCEGOVINE. Geol. glasnik, 6, Sarajevo.
Stefani, C. i Martelli, A. (1902): I TERRENI EOCENICI DI METKOVICH IN DALMATIE IN ERZEGOVINE. Rend. Acc. Lincei. Roma.
Šikić, D. (1956): NOVA NALAZIŠTA DONIJETA U DALMACIJI. Geol. vjesnik 8—9 Zagreb.
Weisse, J. G. de (1948): LES BAUXITES D' EUROPE CENTRALE (PROVINCE DINARIQUE ET HONGRIE). Mém. Soc. vandoise Sci, nat. 9/48. These, Lausanne.
Witt Puyt, F. (1941): GEOLOŠKI I PALEONTOLOŠKI OPIS OKOLICE LJUBUŠKOG U HERCEGOVINI (Prijevod B. Babić). Fond str. dokum. geol. zavoda Sarajevo.
Vučetić, S. (1956): LEŽIŠTA BOKSITA U HERCEGOVINI. Tehnika br. 12, Beograd.

GEOLOGY OF THE SHEET METKOVIC

THIS SHEET HAS BEEN MAPPAD AND THE EXSLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF GEOLOGICAL SYRVAY SARAJEVO

The area covered bv the sheet Metkovic is built of Creataceous, Tertiary and Quaternary sediments. The Cretaceous consists of limestone and dolomite, the Tertiary of limestone and freshwater and marine clastics, and the Quaternary predlominantly of clastics.

The oldest Cretaceous deposits are limestones with orbitolinae and salpingoporellae of the Barremian-Aptian and Albian.

These deposits are in many places overlian by Albian-Cenomanian limestone and dolomite. Typical among these is limestone with chondrodonts, which contains plenty of rudists, nerineans and miliolids of the Turonian-Senonian.

Limestone with rudists which builds most of the mapped area is also the Turonian-Senonian. Limestone with globotruncanids is also recognized in places. The youngest member of the Cretaceous deposits is Maastrichtian limestone with keramosphaerinae and rudists.

Palaeogene marine and Neogene freshwater sediments are isolated within the Tertiary.

The Lower Tertiary contains some Liburnian and alveolina-nummulitic limestones. The Middle Eocene consists of clastic sediments wihch have characteristics of flysch and molasse products.

Freshwater limestone, marl, clay, sand with lignite beds are isolated within the Neogene.

The Quaternary consists of alluvial, piedmont, deluvial, fluvioglacial, lake, marsh and organogenic-marsh sediments.

Four structural units are distinguished: Svitovo—Ljubuško, Stolac—Čitluk, Blagaj and Veles units. Structural features generally strike in NW—SE direction.

The mineral ores located in the area coal, peat, bitumen, bauxite and building material (ornamental stone, travertine, sands). Bauxite deposits (Blatnica, Čitluk and Dobro Selo) are significant.

Several horizons, stratigraphically different, are isolated in the area: between Upper Cretaceous limestone and Liburnian beds s. str., Upper Cretaceous and alveolina-nummulitic limestones, Upper Cretaceous limestone and clastic Eocene deposits, and between alveolina-Nummulitic limestone and clastic Eocene deposits.

The most noteworthy results of the geological mapping are the following: lithostratigraphic division of Cretaceous and Tertiary formations, localisation of bauxite in a number of stratigraphic horizons, and isolation of four large tectonic units and their division into a number of subunits and features.

There are still some probleme to solve, foremostly the exact identification of the Lower/Upper Cretaceous boundary and the age of certain stages and substages within the Lower and the Upper Cretaceous based on palaeontological documentation.

The age of the lowermost Liburnian beds and clastic Eocene deposits is not finally documented, and the Neogene sediments are not yet subdivided.

Translated by D. Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Quaternary

1. Alluvium. — 2. Proluvium. — 3. Deluvium. — 4. Talus cone and talus cones breccia. — 5. Organogenous-marsh sediment. — 6. Limnic and marsh sediment. — 7. Calc-tufa. — 8. Lymnoglacial sediment.

Neogene

9. Marl, clay and sandstone with lignite. — 10. Marl and conglomerate with clyvunella.

Paleogene

11. Conglomerate, sandstone, marl and clay. — 12. Alveoline-nummulite limestone. — 13. Brown to dark-grey limestone — Liburnian beds (Paleocene, Lower Eocene).

Upper Cretaceous

14. Limestone with Ceramosferina and rudist (Maastrichtian) — 15. Limestone with rudist (Turonian, Senonian). — 16. Limestone with chondrodonta (Cenomanian, Turonian). — 17. Limestone with globotruncanida.

Lower Cretaceous

18. Dolomite, dolomitic limestone and limestone (Albian, Cenomanian). — 19. Limestone with orbitolina and salpingoporella (Barremian — Aptian — Albian). — 20. Limestone with inlayer of dolomite (only in cross-section).

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: observed; covered or approximately located. — 2. Overturned boundary: observed; covered or approximately located. — 3. Disconformity: observed (normal); overturned. — 4. Dip elements of bed: single measured; overturned bed; vertical bed; horizontal bed. — 5. Representative bedding traces photogeologically observed: with gentle dip; middle dip. — 6. Axis of syncline: vettical or oblique; overturned. — 7. Axis of anticline: vertical or oblique; overturned. — 8. Fault without character denotations: observed; covered or approximately located; photogeologically observed. — 9. Dip of fault plane; relative motion of fault sides of horizontal type; relatively downthrown block. — 10. Front of nappe: observed. — 11. Front of thrust: observed. — 12. Macrofauna: marine, freshwater. — 13. Microfauna. — 14. Microflora. — 15. Deposit of metals; occurrences of metals (bx-bauxite). — 16. Deposit of coal; outcrop of coal (Ul-lignite). — 17. Occurrence of caustobiolith (Ut-peat, bi-bitumen). — 18. Deposit of building stone. — 19. Quarry of decorative stone. — 20. Deposit of gravel. — 21. Larger gravel pit. — 22. Open pit, abandoned. — 23. Underground work: active, abandoned. — 24. Deep bore-hole; single; group of 20—50 piece. — 25. Karst spring. — 26. Larger sink hole. — 27. Cave. — 28. Terrace slope.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА МЕТКОВИЧ

ЛИСТ МЕТКОВИЧ СНИМАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА, САРАЕВО

Поверхност листа Меткович слагают отложения мелового, третичного и четвертичного возраста. В мелу выступают известняки и доломиты, в терциере кроме известняков также кластиты пресноводного и морского происхождения, в квартере — преимущественно кластиты.

Наиболее ранними меловыми образованиями являются известняки с орбитолинами и салпингопореллами баррем-аптского возраста.

Во многих местах на этих отложениях залегают известняки и доломиты альб-сеномана. Очень характерны известняки с хондродонтами, содержащие много рудистов, нериней и милиолид турон-сенона.

К турон-сенону принадлежат также известняки с рудистами слагающие наибольшую часть листа. Местами имеются известняки с глоботрунканидами. Наиболее поздним членом меловых отложений являются известняки маастрихта с керамосферинами и рудистами.

В третичных образованиях выделены палеогеновые морские и неогеновые пресноводные отложения. В нижнем палеогене развиты либурнийские и альвеолиново-нуммулитовые известняки. В среднем эоцене отлагаются обломочные породы отличающиеся как флишевыми так и молассовыми характеристиками.

В неогене выделены пресноводные известняки, мергели, глины и пески с пластами лигнита.

Квартер сложен аллювиальными, пролювиальными, делювиальными, флувиогляциальными, озерными, болотными и органогенно-болотными отложениями.

В структурном отношении различаются четыре тектонические единицы: свитовско-любушкая, столачко-читлучкая, благайская и велешкая. Протяжение структурных форм главным образом в направлении СЗ—ЮВ.

Среди полезных ископаемых появляются уголь, торф, битумен, боксит и строительный материал (декоративный камень, травертин, пески). Имеют значение появления и месторождения боксита (Блатница, Читлук и Добро-Село). Они обнаружены в нескольких стратиграфических уровнях: между верхнемеловыми известняками и либурнийскими слоями (s. str.), верхнемеловыми и альвеолиново-нуммулитовыми известняками, верхнемеловыми известняками и обломочными отложениями эоцена и между алвеолиново-нуммулитовыми известняками и обломочными породами эоцена.

Геологическим картированием получены значительные результаты, среди которых особенно выдается то, что:

— проведено литостратиграфическое подразделение меловых и третичных образований;
— установлено наличие боксита в нескольких стратиграфических горизонтах;
— выделены четыре крупные тектонические единицы и в их рамках, несколько структурных единиц и форм меньшего порядка.

Среди нерешеных вопросов, требующих внимания, находится прежде всего проблема точного проведения границы между нижним и верхним мелом и уточненного подразделеня на ярусы и подьярусы нижнего и верхнего мела на основе палеонтологических данных.

Не вполне удовлетворительно охарактеризованы низы либурнийских слоев и кластические отложения эоцена, а также требует уточнения расчленение неогеновых отложений.

Перевод А. Даниловой

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Четвертичная система

1. Аллювий. — 2. Пролювий. — 3. Делювий. — 4. Осыпи и осыпная брекчия. — 5. Органогенные болотные отложения. — 6. Озерные и болотные отложения. — 7. Известковый туф. — 8. Лимногляциальные отложения.

Неоген

9. Мергели, глины и песчаники с лигнитом. — 10. Мергели и конгломераты с кливунеллами.

Палеоген

11. Конгломераты, песчаники, мергели и глины. — 12. Альвеолиновые-нуммулитовые известняки. — 13. Коричневые до темносерые известняки — либурнийские слои (палеоцен, нижний эоцен).

Верхний мел

14. Известняки с керамосферинами и рудистами (маастрихт). — 15. Известняки с рудистами (туронский ярус, сенон). — 16. Известняки с хондродонтами (сеноманский ярус, туронский ярус). — 17. Известняки с глоботрунканидами.

Нижний мел

18. Доломиты, доломитовые известняки и известняки (альбский ярус, сеноманский ярус). — 19. Известняки с орбитолинами и салпингопореллами (баррем-апт — альбский ярус). — 20. Известняки с прослоями доломита (только в разрезе).

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: открытая; закрытая или приблизительно определенная. — 2. Опрокинутая граница: открытая; закрытая или приблизительно определенная. — 3. Несогласная граница: открытая (нормальная); опрокинутая. — 4. Элементы падения слоя: одиночное измереные; опрокинутый слой; вертикальный слой; горизонтальный слой. — 5. Трассы генеральных поверхностей слоистосты отмеченных фотогеологически: с пологим падением, с средным падением. — 6. Ось синклинали: вертикальной или наклонной; опрокинутой. — 7. Ось антиклинали: вертикальной или наклонной; опрокинутой. — 8. Сброс без обозначении характера: открытый; закрытый или приблизительно определенный; фотогеологически отмеренный. — 9. Падение сбросовой поверхсты; относительное движение крыльев сброса горизонтального типа; относительно опущенный блок. — 10. Фронт покрова: открытый. — 11. Фронт чешуи: открытый. — 12. Макрофауна: морская, пресноводная. — 13. Микрофауна. — 14. Микрофлора. — 15. Месторождение металлов; проявление металлов (bx-боксит). — 16. Месторождение угля (Ul-лигнит). —17. Проявление каустобиолитов (Ut-торф, bi-битум). — 18. Местонахождение строительного камня. — 19. Карьер облицовочного камня. — 20. Местонахождение гравия. — 21. Большое добываные гравия. — 22. Открытая выработка, заброшенная. — 23. Горняя выработка: действующая, заброшенная. — 24. Глубокие скважини; одиночние и 20—50 штук. — 25. Карстовый источник. — 26. Карстова воронка. — 27. Пещера. — 28. Террасовый откос.